This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

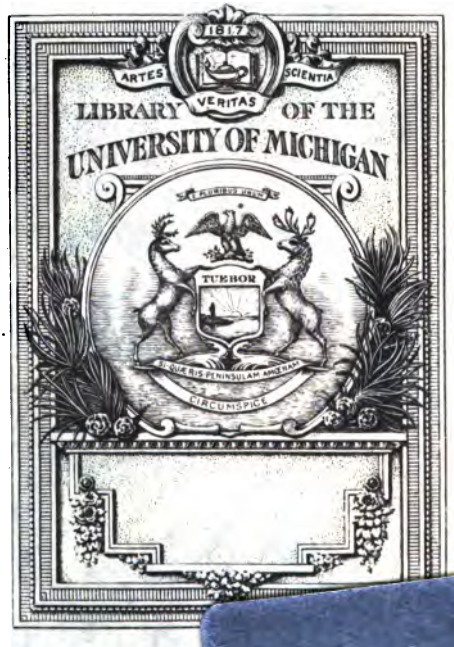
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Ex
Biblioteca
N. P. Ledru
Cognominati
Comus.



12 F
C 2d
QC
751
.M624

TRAITÉS
SUR LES
AIMANS ARTIFICIELS;

Contenant une méthode courte & aiſée pour les compoſer & leur donner une Vertu ſupérieure à celle des AIMANS ORDINAIRES *; une manière d'augmenter la force des* AIMANS NATURELS *& de changer leurs Pôles ; un moyen de faire des* AIGUILLES DE BOUSSOLES *meilleures que celles qui ſont en uſage, & de leur communiquer une Vertu plus forte & plus durable ;*

Traduits de deux Ouvrages Anglois de J. Michell & J. Canton, par le P. Rivoire de la C. de J.

Avec une Préface hiſtorique du Traducteur, où l'on expoſe les Méthodes & les Expériences de MM. Duhamel *&* Antheaume, *de l'Académie Royale des Sciences, pour perfectionner ces* Aimans.

Avec Figures.

A PARIS.

Chez Hippolyte-Louis Guérin l'aîné, ruë S. Jacques, à Saint Thomas d'Aquin.

M. DCC. LII.

Avec approbation & Privilége du Roi.

math.
Nowry
4-30-25
11577

TABLE
DES MATIERES,
OU
Sommaire des différentes Piéces contenues dans ce Volume.

Phil. 4-2-40

PRE'FACE du Traducteur. *page* j
Barres Magnétiques de M. Knight ; double cauſe de l'empreſſement avec lequel elles ont été reçues. *ibid.*
Extrait de l'Acte de la Société de Londres touchant les Barres Magnétiques de M. Knight. v
Témoignage de M. Duhamel ſur la force de deux petits Barreaux Magnétiques de M. Knight. xij
Avantages qui réſultent des Barres de M. Knight. xiij
Barres de M. Knight imitées par M. Duhamel. xxiij
Extrait des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences touchant les Lames Magnétiques de MM. Duhamel & le Maire. xxvj
Autre Extrait des Mémoires de la même Académie touchant les Barres Magnétiques de MM. Duhamel & Antheaume. xlj
Méthode courte & aiſée, propoſée par M. Duhamel pour la compoſition des Barres Magnétiques. xlviij

Lames Magnétiques fournies par MM. d'Antheaume & Michell, ſans le ſecours d'aucun Aiman, ſoit naturel, ſoit artificiel. lxxj
Méthode propoſée par M. Antheaume pour conſerver aux Aiguilles de Bouſſole leur mobilité, quoiqu'elles ſoient peſantes. lxxviij
Barres de M. Knight imitées par M. Michell, qui propoſe ſa méthode dans ſon Traité ſur les Aimans artificiels. lxxxiij
Avantages qui réſultent de la réunion des deux méthodes de MM. Duhamel & Michell. lxxxvj
Avis donné aux Marins par MM. Duhamel & Antheaume, pour reparer la force des Aimans artificiels. xcj

PRE'FACE de l'Auteur, *ou* INTRODUCTION au Traité ſur les Aimans artificiels. xciij
Deſſein de ce Traité. *ibid.*
Avantages des Aimans artificiels au-deſſus des Aimans ordinaires. xcvj
Remarques ſur la méthode que l'on propoſe dans ce Traité pour la compoſition des Aimans artificiels. ciij
Propriétés des corps Magnétiques. cxv

TRAITE' ſur les Aimans artificiels, traduit de l'Anglois de M. Michell. 1
Méthode pour faire des Aimans artificiels avec le ſecours d'un Aiman naturel. *ibid.*
Obſervation préliminaire ſur les pôles des Aimans. *ibid.*
Préparation de deux lames d'acier de ſix pouces, deſtinées à la compoſition des Aimans artificiels. 4
Quel eſt l'acier qui convient le mieux pour ces lames. 7

Boîte qui doit enfermer les lames pour les conſerver : maniére de les y poſer, & de les en tirer. 9
Maniére d'aimanter les ſix premiéres lames, en ſe ſervant d'un Aiman armé. 11
Ce qu'il faut faire lorſque l'Aiman n'eſt pas armé, ou qu'il eſt trop foible. 15
Maniére de communiquer la Vertu Magnétique des ſix lames ainſi aimantées, aux ſix lames qui ne le ſont pas ; & de fortifier enſuite les premiéres par les ſecondes. 19
Maniére de placer ſur les lames non aimantées les faiſceaux des lames aimantées ; & maniére de les ôter. 25
Pourquoi dans une ligne de lames à aimanter celles qui ſont aux extrémités reçoivent moins de Vertu Magnétique, que celles qui ſont au milieu. 27
Six Aimans de ſix pouces ſuffiſent pour aimanter les lames de même volume. 31
Maniére d'aimanter une fort petite lame avec tel nombre d'Aimans que l'on voudra. 33
Maniére d'aimanter de petites Aiguilles. 35
La méthode que l'on vient de propoſer pour faire des Aimans artificiels ſe peut appeller *la double touche* : avantages de cette méthode. 36
Opérations & conditions néceſſaires pour donner aux Aiguilles la plus grande Vertu Magnétique. 40
Volume & forme que doivent avoir les Aiguilles des Bouſſoles de mer. 42
Maniére de remédier au frottement qui réſulte de l'augmentation du poids des Aiguilles des Bouſſoles de mer. 46
De quelles Aiguilles on doit ſe ſervir dans les

mines. 56
Maniére de découvrir & d'éviter les erreurs causées par la variation de ces Aiguilles. 52
Maniére d'aimanter des lames qui aient plus de six pouces de longueur. 56
Deſcription du chaſſis dont l'uſage peut être néceſſaire dans cette opération. 57
Détail de l'opération, en ſuppoſant que l'on faſſe uſage de ce chaſſis. 63
Obſervations ſur les ſupports que doivent avoir alors les lames à aimanter. 65
Maniére d'aimanter des lames qui aient plus de deux fois la largeur des lames de ſix pouces. 70
Maniére d'aimanter des barres d'acier de trois pouces en quarré, ou autres plus fortes. 72
Formes que l'on peut donner aux Aimans artificiels, barres, ou lames droites. 73
Aimans en fer à cheval, en cercle, ou en demi-cercle : maniére de les aimanter. 75
Maniére de changer les pôles d'un Aiman. 79
Maniére de donner pluſieurs pôles à un même Aiman. 81
Proportion qui doit être entre la longueur & le poids des lames à aimanter : le nombre des lames néceſſaires pour les aimanter ; & le nombre des lames deſtinées à ſervir de ſupports. 82
Moyen de conſerver un Aiman dans toute ſa vigueur. 89
METHODE pour communiquer la Vertu Magnétique à une piéce d'acier par le moyen de trois barres de fer, ou de faire ainſi des Aimans artificiels ſans le ſecours d'aucun Aiman naturel. 91
METHODE pour augmenter la vertu des Aimans naturels, changer la ſituation de leurs

pôles, ou leur donner une direction contraire. 105
METHODE pour armer les Aimans artificiels. 115
OBSERVATION sur les corps susceptibles de la Vertu Magnétique. 123
MANIERE de faire des Aimans artificiels avec de la mine de fer. 127
AVIS touchant la maniére d'améliorer les Aimans. 128
USAGES de l'Aiman. 133

MANIERE de faire des Aimans artificiels, sans se servir des Aimans naturels, communiquée à la Société Royale de Londres par JEAN CANTON, & traduite de l'Anglois. 137
Extrait de l'Acte de la Société de Londres touchant les Aimans artificiels de M. Canton. 139
Discours de M. Canton contenant la maniére de faire des Aimans artificiels supérieurs aux Aimans naturels, sans le secours de ceux-ci. 146

ERRATA.

Page xij *l.* 12. la premiere lui fut présentée, *lisez*, le premier lui fut présenté.
Page 42. note 2, *l.* 11. *Préf. p.* 34. *lisez*, *suprà*, *p.* 33.

AVIS AU RELIEUR

Pour placer les Figures.

La Planche I. à la fin de la Préface du Traducteur. *page* xc

Les Planches II. III. & IV. à la fin du Volume, *page* 156

PREFACE

PRÉFACE
DU TRADUCTEUR.

IL n'eſt perſonne, parmi les amateurs de la Phyſique, qui ignore l'empreſſement avec lequel on reçut les Aimans artificiels de M. Knight. C'eſt ainſi qu'on appelle certains petits Barreaux d'acier, à qui ce Docteur Anglois a ſçu communiquer aſſez de Vertu Magnétique, pour les rendre ſupérieurs en force aux meilleurs Aimans naturels. Cependant ce fut moins la nouveauté du

Phénomène, qui leur procura cet accueil favorable, que les grands avantages que le Public eſpéra auſſi-tôt d'en retirer.

On cherchoit depuis long-tems le moyen de perfectionner la Bouſſole; & comme le premier objet de ceux qui travailloient à la perfection de cet Inſtrument, étoit d'augmenter la force directrice de l'Aiguille, qui la porte à ſe tourner vers le Nord, & qui n'eſt autre choſe que l'impreſſion Magnétique que reçoit le fer ou l'acier dont elle eſt faite, on vit avec plaiſir qu'on avoit

trouvé une nouvelle méthode de communiquer à l'acier une force ſupérieure à celle qu'on avoit pu lui donner juſques alors avec le ſecours des meilleures Pierres d'Aiman. On comprit que pouvant par ce moyen doubler, tripler, quadrupler cette impreſſion dans une aiguille, on pourroit proportionnellement en augmenter la direction.

Les premiers témoins de la vertu prodigieuſe des Barres Magnétiques, furent M. Folkes, Préſident de la Société Royale de Londres, & M.

Willam Jones, Membre de la même Société. Ils jugérent la découverte ſi intéreſſante, qu'ils crurent devoir en faire part à la Compagnie; & ce fut pour ſe rendre aux inſtantes priéres de cette même Compagnie, que M. Knight, Membre de cette Société, ſe détermina à faire en pleine Aſſemblée les expériences qu'il avoit déjà faites devant ſes deux amis.

On ne peut donner une idée plus claire des Barres Magnétiques, qu'en rapportant l'Extrait de l'Acte de la Société de

Londres du 19. Février 1746. tel qu'il eſt inſéré dans le Mercure de France, au mois de Janvier 1750. page 117.

» M. Knight, en préſence » de la Compagnie ; tira d'un » étui deux Barres longues de » quinze pouces : elles y étoient » ſituées parallellement, ayant » entre elles une règle de bois » à peu près égale aux Barres, » qui les ſéparoit l'une de l'au- » tre. Leur ſituation reſpective » étoit telle que le Pôle du » Nord de l'une étoit du même » côté que le Pôle du Sud de » l'autre, & deux pièces de fer

» mol terminoient leurs extré-
» mités ſelon la diſpoſition ſui-
» vante. *Voy. planche I. fig. 1.*

» 1. & 2. Barres Magnéti-
» ques d'un acier très-poli, &
» trempé de tout ſon dur.

» 3. & 3. Pôle du Nord des
» Barres.

» 4. & 4. Pôle du Sud des
» Barres.

» 5. & 5. Pièces de fer poli
» & mol, qui ſcellent les deux
» Barres à chaque bout, & qui
» y reſtent fortement adhéren-
» tes par la ſimple attraction.

» 6. Règle de bois qui ſépare
» les deux Barres, & qui em-

» pêche leur contact latéral.

» La ligne ponctuée marque » la circulation du fluide Mag- » nétique. Les deux Barres étant » coulées doucement de l'étui » ſur la table, dans la poſition » que l'on vient de rapporter, » M. Knight fit gliſſer un des » deux morceaux de fer, & ou- » vrant les deux Barres comme » un compas, il les mit en lig- » ne directe, de façon qu'ad- » hérant fortement enſemble » par l'attraction, le Pôle du » Nord de l'une ſe trouvoit en » contact avec le Pôle du Sud » de l'autre.

» M. Knight prit alors un
» cube d'un fort bon Aiman,
» du poids d'une demie-once ;
» & ayant bien fait connoître
» ſes Pôles, au moyen d'une ai-
» guille aimantée, il le mit en
» contact entre les deux Barres,
» de façon qu'il préſentoit à
» chacune ſes Pôles repulſifs ;
» il laiſſa cet Aiman dans cette
» poſition pendant 30″, &
» l'ayant retiré, il fit voir, au
» moyen de la même aiguille,
» que ſes Pôles étoient abſolu-
» ment renverſés, & avoient
» pris la même direction que
» celle des Pôles des deux Bar-

» res. Il répéta pluſieurs fois la
» même expérience, & préſen-
» tant l'Aiman diagonalement
» par ſes angles aux deux Bar-
» res, ſes Pôles prirent à chaque
» fois une nouvelle direction.

» M. Knight montra enſuite
» deux aiguilles pour des Com-
» pas de mer, toutes deux d'a-
» cier trempé : l'une de ces ai-
» guilles n'avoit point été
» chauffée après la trempe, &
» l'autre avoit été bleuïe, & en
» conſervoit encore la couleur ;
» il les aimanta toutes deux
» avec les Barres Magnétiques
» de la manière ſuivante. *Voy.*

» *planche I. fig.* 2.

» 1. & 1. Pôle du Nord des » deux Barres.

» 2. & 2. Pôle du Sud des » deux Barres.

» 3. Aiguille de Compas de » mer, posée sur les Barres, de » façon que son centre, qui est » percé pour laisser passer le Pi- » vot qui doit rouler dans sa » chappe, se trouve directe- » ment au-dessus de la ligne de » contact des deux Barres.

» L'Aiguille étant posée de » cette façon, on appuya sur » son centre, & on tira les » Barres de chaque côté, en les

» faiſant gliſſer ſur l'Aiguille,
» laquelle acquit par cette ſeule
» friction la plus forte Vertu
» Magnétique, proportion-
» nelle à ſa maſſe.

» Les Aiguilles ayant été ai-
» mantées, M. Knight fit voir
» que l'Aiguille d'acier trempé
» de tout ſon dur, avoit acquis
» une force double de celle de
» l'Aiguille d'acier de trempe
» de reſſort, ou bleuï. Il leur
» préſenta enſuite deux petits
» poids d'un fer ordinaire, pe-
» ſant chacun trois quarts d'on-
» ce. L'Aiguille de trempe de
» reſſort n'en put enlever qu'un,

» & celle d'acier trempé parfai-
» tement dur les enleva tous
» deux, après qu'on les eut col-
» lés enſemble par leur baſe.

Si on ajoute à cet Extrait ce que M. Duhamel rapporte de deux petits Barreaux Magnétiques du Médecin Anglois, on verra avec étonnement quelle eſt la force que M. Knight a ſçu leur communiquer. La première lui fut préſentée par M. de Reaumur. Ce petit Barreau avoit environ 3. pouces & demi de longueur, ſur deux ou trois lignes & demi en quarré; & quoiqu'il ne pe-

sât que 3. gros 36. grains, il portoit 3. onces 12. grains. Le ſecond Barreau appartenoit à M. de Buffon, & avoit à peu près les mêmes proportions que l'autre, mais il peſoit 4. gros 54. grains; auſſi portoit-il un peu plus que le précédent, & il ſoutint, étant chargé peu à peu, 3. onces 4. gros & demi.

On trouve donc dans les Barres de M. Knight une preuve inconteſtable qu'on peut 1°. communiquer à l'acier, par le moyen de cette nouvelle méthode, une Vertu Magnétique beaucoup plus forte que celle

qu'on avoit pû lui communiquer juſques à-préſent, en ſe ſervant même des meilleures Pierres d'Aiman qu'on connoiſſe.

2°. Que l'acier ainſi aimanté conſerve long-tems ſa vertu, puiſqu'on a vu de ces Barres Magnétiques n'avoir preſque rien perdu de leur force après un tems très-conſidérable. Il eſt vrai que le Docteur Anglois exige certaines précautions, auxquelles on ne ſçauroit manquer, ſans s'expoſer à voir diminuer conſidérablement cette vertu. Il ne faut jamais tirer

ces Barres de l'étui une à une, mais les faire gliſſer enſemble : lorſqu'on voudra s'en ſervir, il faut, pour les ſéparer, les ouvrir comme on ouvre un compas. On ne doit point permettre qu'elles ſe touchent latéralement, mais toujours en pointe, & jamais par les Pôles repulſifs, ni les placer auprès d'une groſſe maſſe de fer. C'eſt encore leur nuire que de les fatiguer à enlever des poids conſidérables, ou de s'en ſervir pour changer les Pôles d'un Aiman naturel, à moins que ces Aimans ne ſoient aux Barres

Magnétiques en volume & en poids comme 1. à 15.

Rien n'avoit été plus difficile juſques à-préſent que de trouver un bon Aiman naturel, & quand on étoit aſſez heureux que d'en rencontrer un qui fût tel qu'on le déſireroit, ce n'étoit ordinairement qu'à un prix exceſſif qu'on pouvoit l'acquérir. La découverte des Barres Magnétiques nous épargnera dorénavant de pareilles recherches & de pareilles dépenſes; puiſque deux de ces Barres ſuffiſent pour communiquer plus de force à une Aiguille de Bouſſole,

Bouſſole, qu'on ne pourroit lui en donner avec les deux plus forts Aimans qui ſoient en Angleterre; car on prétend qu'une Aiguille aimantée ſur la Pierre de la Société de Londres, ne recevroit que la moitié de la force que pourroit recevoir une Aiguille de même volume & de même poids, qui auroit été aimantée avec les Barres de M. Knight. On doute ſi la Pierre de la Société, qui communique cette vertu à une Aiguille d'acier de trempe de reſſort, la communiqueroit pareillement à une Aiguille d'acier

trempé parfaitement dur.

Cette dernière qualité des Barres Magnétiques a dû faire une vive impreſſion ſur ceux qui travaillent à perfectionner la Bouſſole. L'impoſſibilité d'avoir des Pierres aſſez fortes pour aimanter ſuffiſamment des Aiguilles d'acier trempé parfaitement dur, étoit cauſe qu'on ne ſe ſervoit ordinairement pour faire les Aiguilles, que d'acier revenu bleu. Cependant l'expérience journalière prouve que cette dernière eſpèce d'acier eſt expoſée à perdre en peu de tems une grande

partie de ſon Magnétiſme. C'eſt ce qui fait qu'on eſt obligé dans les longues Navigations de retoucher de tems en tems les Aiguilles de Bouſſoles. En ſe ſervant dans la ſuite d'Aiguilles d'acier trempé parfaitement dur, on ſera diſpenſé d'une pareille opération, puiſqu'elles ſeront capables de conſerver toute leur vertu pendant la route, même la plus longue ; & au cas qu'elles en perdiſſent, rien de plus aiſé aujourd'hui que de ſe pourvoir de Barres Magnétiques, avec le ſecours deſquelles on pourra

facilement réparer cette perte.

Ne compte t-on pour rien cette facilité même avec laquelle on peut, ſelon cette nouvelle méthode, retoucher les Aiguilles qui auroient perdu quelque partie de leur Magnétiſme ? Qu'on liſe dans M. Muſchenbrock combien il en coute pour aimanter parfaitement une Aiguille, & l'on verra qu'il lui a fallu quelquefois réitérer les frictions juſqu'à cent-vingt fois ; tandis qu'avec les Barres de M. Knight, l'homme le moins adroit peut lui communiquer

la plus forte vertu dans quelques minutes, & par une ſeule opération.

Ajoutons à tous ces avantages ce qu'on publie encore ſur ces Barres Magnétiques. On prétend qu'on peut les compoſer ſans le ſecours d'aucun autre Aiman. Nous verrons plus bas ce que l'on doit penſer de ce prétendu prodige, & ce qu'il y a de réel.

Il ne reſteroit plus pour nous mettre en état de jouir pleinement de cette heureuſe découverte, ſi ce n'eſt que M. Knight, en nous faiſant

part du ſuccès de ſes utiles recherches, nous eût appris, en nous dévoilant entièrement ſon ſecret, une méthode courte & aiſée de compoſer de pareilles Barres. Ce ſont là les ſouhaits du Public, toujours inſatiable dans ſes déſirs : mais ceux qui penſent plus ſenſément, ne trouvent point mauvais qu'à la faveur de ce ſilence myſtérieux, le Docteur Anglois travaille auparavant à ſe dédommager des frais conſidérables qu'il a été ſans doute obligé de faire pour conduire à ce point de perfection ces

Barres Magnétiques.

Cependant ce ſeroit inutilement que M. Knight prétendroit dérober pour long-tems ſon ſecret aux ſçavans Phyſiciens d'un ſiècle auſſi éclairé que le nôtre ; il doit s'attendre qu'on travaillera à imiter ces Barreaux. C'eſt à quoi a parfaitement réuſſi M. Duhamel du Monceau, un des plus illuſtres Membres de l'Académie Royale des Sciences ; & ſi ſa méthode n'eſt pas la même que celle de M. Knight, on verra du moins qu'on peut parvenir au même but par divers

chemins.

Un jour que ce célèbre Académicien étoit chez M. le Maire, Ingénieur pour les Inſtrumens de Mathématiques, & qu'ils s'entretenoient enſemble de l'avantage eſſentiel qui réſulteroit de la perfection des Bouſſoles Marines, M. le Maire lui fit part d'une nouvelle méthode, ſelon laquelle il aimantoit un barreau d'acier plus parfaitement que par la pratique ordinaire, & qui conſiſtoit à attacher ſimplement le barreau qu'on vouloit aimanter à un autre de même métal

métal beaucoup plus long. On projetta d'en faire l'expérience, & de pouſſer cette découverte auſſi loin qu'elle pourroit aller.

On ſera ſurpris qu'une méthode auſſi ſimple, & qui ne doit peut-être ſon origine qu'au hazard, ait eu un ſuccès ſi complet, qu'une Lame aimantée ſelon cette nouvelle pratique, ne le cédoit preſque point en force aux Aimans artificiels de M. Knight.

Nous trouvons le détail de ces expériences dans une Diſſertation inſérée dans les Mémoires de l'Académie Royale

des Scientes de l'année 1745. & dont nous allons donner ici l'Extrait.

» Nous primes, dit M. Du-
» hamel, le bout d'une Lame
» de Sabre, long d'un pied,
» large par le bas d'un pouce,
» se terminant par une pointe
» obtus; ce bout de Lame pe-
» soit . . . . . 4. onc. 2. gr. 36. grs.
» On l'aimanta le mieux qu'il
» fut possible avec une très-
» bonne Pierre, mais à la façon
» ordinaire, en le coulant de
» toute sa longueur sur les Ar-
» mures de la Pierre. Cette La-
» me porta, étant chargée peu

» à peu . . . . . 4. onc. 2. gros. 0. gr.
» Ce fut toute la force qu'on
» put communiquer à ce bout
» de Sabre, quand on l'aiman-
» ta à l'ordinaire. On l'appelle-
» ra dans la ſuite des expérien-
» ces, *Lame moyenne.*

» Nous primes enſuite une
» Lame auſſi tirée d'un Sabre;
» elle avoit 2. pieds 7. pou-
» ces 8. lignes de longueur,
» & un pouce de largeur, étant
» à peu près d'égale largeur aux
» deux bouts; cette Lame étoit
» d'acier trempé & poli. On la
» nommera dans la ſuite, *la*
» *grande Lame*; elle peſoit . .

» . . . . . 10. onc. 2. gr. 45. gr.
» On l'aimanta à l'ordinaire,
» le mieux qu'il fut poſſible,
» ſe ſervant toujours de la mê-
» me Pierre; elle porta en cet
» état . . . . 10. onc. 2. gr. 45. gr.
» Les deux Lames dont nous
» venons de parler, ſçavoir,
» celle que nous appellons la
» moyenne, & celle que nous
» appellons la grande, étant
» bien aimantées à l'ordinaire,
» nous posâmes la moyenne ſur
» la grande, de façon que l'ex-
» trémité pointuë de la moyen-
» ne excédoit de 4. pouces l'ex-
» trémité de la grande; ainſi

» elle touchoit la grande Bar-
» re dans la longueur de 8. pou-
» ces ; nous les liâmes l'une à
» l'autre en cette poſition avec
» de la ficelle.

» Ces Lames étoient diſpoſées
» comme ſi elles n'en avoient
» fait qu'une, c'eſt-à-dire que
» le Pôle Sud de l'une répon-
» doit au Pôle Nord de l'autre.

» Les choſes étant ainſi diſ-
» poſées, nous éprouvâmes la
» force de la moyenne Lame;
» elle ſe trouva être de . . . .
» . . . . . 7. onc. 1. gros, 0. gr.
» Ainſi ſa force Magnétique
» étoit augmentée de . . . .

» . . . . . 2. onc. 7. gros. o. gr.
» uniquement parce qu'elle é-
» toit liée ſur la grande Lame.
» Nous éprouvâmes enſuite,
» & ſans délier les Lames, quel-
» le étoit la force de la grande.
» Elle ne ſe trouva que de . .
» . . . . . 4. onc. 2. gros. o. gr.
» Mais le changement de pôle
» contribua peut-être à cette
» différence. Sans déſunir les
» Lames, & les laiſſant dans le
» même état, on les aimanta
» toutes deux, étant ainſi unies
» enſemble, poſant la Pierre à
» l'extrémité de la grande La-
» me, & finiſſant par l'extré-

» mité pointuë de la moyenne.

» On délia enſuite les La-
» mes, & on les ſépara pour
» éprouver ſéparément leur for-
» ce magnétique. La moyenne
» ſoutint . . . . 7. onc. 3. gr. 36. gr.
» d'où il ſuit que cette Lame
» étant aimantée de cette fa-
» çon, portoit . 3. onc. 1. gr. 36. gr.
» de plus qu'étant aimantée à
» l'ordinaire, & 0. onc. 2. gr. 36. gra.
» de plus qu'elle ne portoit é-
» tant unie à la grande Lame,
» avant qu'on les eût aimantées
» de nouveau.

» On eſſaya enſuite ce que
» la grande Lame pouvoit por-

» ter étant ſeule : elle ne ſou-
» tint que . . . 8. onc. 1. gr. 46. gra.
» Ainſi la grande Lame avoit
» perdu par cette opération . .
» . . . . . 2. onc. 0. gr. 71. gr.
» & la moyenne ayant gagné
» . . . . . 3. onc. 1. gr. 36. gr.
» on voit qu'il s'en faut . . .
» . . . . . 1. onc. 0. gr. 37. gr.
» que la grande Lame ait autant
» perdu de force, que la petite
» en a gagné. »

On ſera peut-être ſurpris de ce que dans cette opération la moyenne Lame a gagné une augmentation de force, tandis que la grande a perdu une par-

tie de la ſienne. On trouvera dans le Traité de M. Michell une ſolution à cette difficulté, & on concevra aiſément que la grande Lame ſervant de ſupport ſuffiſant à la moyenne Lame, cette moyenne Lame a dû néceſſairement augmenter en force ; au lieu que cette moyenne Lame n'étant par rapport à la grande qu'un ſupport inſuffiſant, celle-ci a dû perdre quelque partie de ſa première Vertu.

On répéta pluſieurs fois les mêmes expériences, & on n'y trouva guère d'autre différence

que celle que peut occaſionner l'air plus chaud ou plus froid, plus ſec ou plus chargé d'humidité ; & pour varier encore plus ces expériences, on prit une troiſième Lame qu'on appellera *la petite Lame* : celle-ci peſoit 5. gros, & avoit 4. pouces de longueur, ſur 10. lignes de largeur par un bout ; à l'autre elle ſe terminoit en pointe : c'étoit encore le bout d'un Sabre. Après avoir attaché cette petite Lame à la moyenne, & les avoir aimantées, ainſi jointes enſemble, on trouva par ces nouvelles expériences, que

la petite Lame acquit à peu près dans la même proportion autant de Vertu Magnétique, que la moyenne Lame en avoit reçu dans les expériences précédentes.

La ſeptième & huitième expérience rapportées dans le Mémoire, font mention d'une particularité qui parut au célèbre Académicien qui opéroit, un effet de la biſarrerie ordinaire dans ces ſortes d'expériences, & qui étoit cependant une ſuite du principe dont nous venons de parler, & ſur lequel M. Michell établit principale-

ment ſa nouvelle méthode de faire des Aimans artificiels.

Voici le fait. On attacha enſemble les trois Lames ſelon l'ordre de leur volume. La grande étoit à un bout, la moyenne au milieu, & la petite à l'autre extrémité. On les aimanta, étant ainſi unies ; & après les avoir ſéparées, on trouva que la petite n'avoit pas acquis plus de force Magnétique dans cette nouvelle opération, que quand elle avoit été aimantée, étant unie ſeulement à la moyenne Lame ; & qu'elle ne pût ſoutenir alors que ce qu'elle

avoit ſoutenu dans la première opération, c'eſt-à-dire . . . . . 1. onc. 4. gr. 36. gr.
au lieu que la moyenne Lame après la dernière opération ſoutint . . . . . 2. onc. 2. gros. 0. gr.
de plus que dans la première expérience, puiſqu'elle porta pour lors . . . . 9. onc. 5. gr. 36. gr.
& qu'elle ne portoit précédemment que . . . . 7. onc. 3. gr. 36. gr.
On voit que la moyenne Lame gagna conſidérablement dans cette dernière opération, tandis que la petite n'y reçut aucune augmentation de Vertu Magnétique. Cela vint ſans

doute de ce que la moyenne Lame étant au milieu, ſe trouva ſupportée, quoiqu'inégalement, par ſes deux Pôles, au lieu que la petite qui étoit à une des extrémités, n'eut un ſupport que d'un ſeul côté.

Ces expériences finies, on eſſaya, en ſe ſervant de la même méthode, d'imiter les petits Barreaux Magnétiques Anglois. On en fit faire à peu près de même figure & de même proportion que ceux qui avoient été envoyés d'Angleterre à M. M. de Reaumur & de Buffon, & après les avoir

aimantés ſur la grande Lame dont on a parlé dans les expériences précédentes, on eut la conſolation de voir que les Barreaux imités étoient fort approchans des Barreaux Anglois, du moins quant à l'effet.

Quelque ſatisfait qu'on dût être de ces premiers ſuccès, M. Duhamel ne les regarda que comme une voie ſure pour parvenir à quelque choſe de mieux ; & profitant en homme attentif de la façon dont M. Knight avoit opéré en préſence de la Société de Londres, il commença par aimanter ſe-

lon la pratique de M. le Maire deux grandes Lames dont il ſe ſervit enſuite pour aimanter de petits Barreaux, en ſe conformant pour lors à la pratique dont le Docteur Anglois s'étoit ſervi pour aimanter ſur ſes Barres les Aiguilles de Bouſſole, & il réuſſit non ſeulement dans cette expérience, mais encore dans toutes celles qu'il fit pareillement à l'imitation de M. Knight.

C'eſt le détail de ces nouvelles expériences qui fait le ſujet d'un autre Mémoire que le zèlé Académicien lut dans la Séance

ce publique tenuë le 8. Avril 1750. & dont le Mercure de France a auſſi donné l'Extrait au mois de Juin de la même année.

M. Duhamel eut pour adjoint dans ce nouveau travail M. Antheaume, connu par pluſieurs choſes utiles qu'il a ſoumiſes à l'examen de l'Académie, & ſur tout par pluſieurs corrections importantes qu'il a faites à l'ancienne pratique de fabriquer des Bouſſoles, & dont on parlera plus bas.

Ces Meſſieurs nous apprennent : » Qu'ils choiſirent deux

» Lames de Sabre fort larges,
» qu'ils réduisirent à 2. pieds 7.
» pouces de longueur, après
» en avoir coupé la pointe & la
» soie : ils aimantèrent ensuite
» ces Lames, après les avoir
» liées à une plus grande, selon
» la méthode de M. le Maire.

» Ils firent ensuite forger,
» tremper dur, & polir deux
» petites Barres d'acier d'An-
» gleterre, qui avoient chacune
» 8. pouces de longueur, 4.
» lignes & demie de largeur,
» & deux lignes & demie d'é-
» paisseur.

» Ils aimantèrent ces deux

» Barres avec les deux grandes
» Lames, en ſuivant la maniére
» dont M. Knight aimanta les
» Aiguilles de Bouſſole, & ces
» deux Barres acquirent une
» force Magnétique qui appro-
» choit fort de celle des Barres
» de M. Knight. On en jugera
» par les expériences ſuivantes.

» Un petit Barreau d'acier
» d'Angleterre, trempé très-
» dur, & qui peſoit 44. grains,
» ayant été aimanté à l'ordinai-
» re ſur une bonne Pierre, pou-
» voit à peine ſoutenir une ai-
» guille à coudre; & ayant été
» aimanté enſuite avec les

» deux petites Barres à la ma-
» nière de M. Knight, il porta
» 1. once 4. gros ».

Cette ſeule expérience ſuffiroit pour prouver juſques à quel point on peut, par cette nouvelle méthode, communiquer la Vertu Magnétique à un Barreau d'acier trempé dur : mais M. Duhamel pouſſa ſes recherches plus loin. Il voulut eſſayer ſi les petites Barres qu'il venoit d'aimanter, produiroient tous les effets qu'avoient produit les Barres de M. Knight.

» Nous primes, dit-il, une

» Pierre d'Aiman foible qui
» avoit un pouce en quarré ſur
» trois lignes d'épaiſſeur, & qui
» peſoit une once. A peine
» pouvoit-elle ſoutenir un pe-
» tit clou. Nous marquâmes ſes
» Pôles ; & l'ayant aimantée en
» ſens contraire de ſes Pôles
» naturels, le Pôle Sud devint
» Nord, & le Pôle Nord devint
» Sud. De plus la force de la
» Pierre fut conſidérablement
» augmentée, puiſqu'elle porta
» pour lors 6. onces. Nous l'ai-
» mantâmes de nouveau, mais
» en ſens contraire des Pôles
» que nous lui avions fait pren-

» dre : la poſition des Pôles fut » encore changée, & la force » de la Pierre augmenta ».

On répéta l'opération pluſieurs fois, & ſa Vertu Magnétique s'accrut juſques à la rendre capable, étant chargée peu à peu, de ſoutenir 22. onces.

Une petite Pierre qui ne portoit que 10. onces, étant touchée entre deux grandes Barres, porta ſur le champ 28. onces.

» On voit, continue-t-il, » que nos Barres approchoient » beaucoup de la bonté de cel- » les de M. Knight ; ainſi nous

» avions déjà lieu d'être con-
» tents de nos recherches ;
» néanmoins nous jugeâmes
» que nous aurions encore plus
» de ſuccès, ſi nous ſubſtituions
» aux Lames de Sabre, dont la
» ſurface eſt convexe, des La-
» mes d'acier de même lon-
» gueur, mais dont la ſuperfi-
» cie ſeroit plane ; afin que le
» contact, avec les Barres que
» nous voulions aimanter, étant
» plus exact, la communica-
» tion de la Vertu Magnétique
» fût plus aiſée. Le ſuccès a juſ-
» tifié nos ſoupçons, & M. An-
» theaume ayant outre cela un

» peu changé la diſpoſition re-
» lative des grandes & des pe-
» tites Barres, nous ſommes en-
» fin parvenus à faire des Bar-
» reaux Magnétiques plus forts
» que ceux qui nous avoient
» été envoyés d'Angleterre. »

M. Duhamel, qui dans toutes ces recherches n'avoit eu en vûe que l'avantage du Public, finit ſon Mémoire en lui faiſant part d'une méthode courte & aiſée pour le mettre en état de fabriquer ſoi-même de pareils Barreaux. Voici les règles qu'il preſcrit, & qu'il accompagne de quelques remarques.

marques.

» Il faut avoir quatre gran-
» des Barres & deux petites;
» les unes & les autres du meil-
» leur acier d'Angleterre. Les
» quatre grandes Barres au-
» ront 2 pieds 6 pouces de
» longueur, 12 à 15 lignes de
» largeur, & 5 ou 6 d'épaiſ-
» ſeur. Elles ſeront trempées
» dur, & bien polies. Il ſe-
» ra bon de marquer un des
» bouts d'une *S*, & l'autre d'une
» *N*, pour diſtinguer leurs Pô-
» les.

» Les deux petites Barres deſ-
» tinées à devenir dans la ſuite

» les Barreaux Magnétiques,
» auront 8. à 10. pouces de lon-
» gueur, ſur environ 6. lignes
» de largeur, & 4. lignes d'é-
» paiſſeur. Elles doivent être
» trempées fort dur, & bien
» polies, ſans aucun recuit.
» Leurs extrémités ſeront auſſi
» diſtinguées par les lettres *S*
» & *N*.

» On aura une petite règle
» de bois de la longueur & de
» l'épaiſſeur des Barreaux, &
» large de 3. ou 4. lignes. Elle
» eſt deſtinée à être placée en-
» tre les Barreaux, pour empê-
» cher qu'ils ne ſe touchent. Il

» faut auſſi ſe pourvoir de deux
» parallélipipedes de fer doux,
» de 6. à 7. lignes de largeur,
» dont l'épaiſſeur ſoit égale à
» celle des petites Barres, & qui
» aient de longueur la largeur
» des petites Barres, & de plus
» celle de la petite règle de bois.
» Comme ces morceaux de fer
» ſe placent ſur le bout des Bar-
» res, nous les nommerons les
» Contacts.

» On aimantera à l'ordinaire
» deux des grandes Barres que
» je nomme *A*, pour les diſtin-
» guer des deux autres que j'ap-
» pellerai *B*. *Voyez pl. I. fig. 3.*

» Les deux Barres *A* étant
» ainſi un peu aimantées, on
» placera ſur une grande table
» les deux Barres *S*, parallèle-
» ment l'une à l'autre, avec la
» règle de bois entre deux, &
» au bout les Contacts; de fa-
» çon que le bout *N* de l'une
» ſoit du même côté que le bout
» *S* de l'autre: puis on ajoutera
» aux deux bouts les Barres *A*,
» qui ſont déja un peu aiman-
» tées, de façon que le bout *N*
» de la Barre *A* 1. touche le
» Contact vis-à-vis le bout *S*
» d'une des deux Barres *B*. On
» placera pareillement la Barre

» *A* 2. de façon que ſon bout
» *S* touche le Contact vis-à-vis
» le bout *N* de la Barre *B*.

Remarquez en paſſant que M. Duhamel commence à faire uſage des ſupports ſi recommandés dans la Méthode de M. Michell.

» Tout étant ainſi diſpoſé,
» on paſſera trois ou quatre fois
» l'Armure *N* de la Pierre de-
» puis le bout *S* de la Barre *A*
» 1. juſques au bout *N* de la
» Barre *A* 2. faiſant couler
» l'Armure tout du long de la
» Barre *B* 1. qu'on ſe propoſe
» d'aimanter. Cela ſuffit pour

» que la Barre *B* 1. ſoit bien ai-
» mantée ſur une de ſes faces.
» Il faut aimanter de même la
» Barre *B* 2.

» Pour cela on fera changer
» de place aux Barres *A*, & on
» les tranſportera de façon que
» le bout *N* de la Barre *A* 1.
» touche le Contact vis-à-vis le
» bout *S* de la Barre *B* 2. & le
» bout *S* de la Barre *A* 2. tou-
» che l'autre Contact vis-à-vis
» le bout *N* de la Barre *B* 2.

» Tout étant ainſi diſpoſé,
» on paſſera trois ou quatre fois
» l'Armure *N* de la Pierre,
» commençant par le bout *S* de

» la Barre *A* 1. & finiſſant par
» le bout *N* de la Barre *A* 2.
» alors la Barre *B* 2. ſera pareil-
» lement aimantée parfaite-
» ment ſur une de ſes faces.

» On écartera enſuite les
» deux barres *A*, pour aimanter
» ſur l'autre face les deux barres
» *B*; & ayant replacé, comme
» on l'a expliqué, les deux bar-
» res *A*, ſucceſſivement vis-à-
» vis les bouts des barres *B*, de
» façon que le bout *N* de la
» barre *A* réponde vis-à-vis le
» bout *S* de la barre *B*, & le
» bout *S* de l'autre barre *A* vis-
» à-vis le bout *N* de la même

» barre *B*; après quoi on paſſera
» l'Armure *N* de la Pierre,
» commençant par *S*, & finiſ-
» ſant par *N*, ainſi qu'on l'a dé-
» ja dit : alors les deux barres
» *B* étant ſuffiſamment aiman-
» tées, on fera un échange, &
» on mettra les deux barres *A*
» à la place où étoient les deux
» barres *B*, & les deux barres *B*
» ſeront miſes où étoient les
» deux barres *A*, c'eſt-à-dire au
» bout vis-à-vis les Contacts.
» On aimantera enſuite les bar-
» res *A* ſur leurs deux faces,
» comme on a fait les barres *B*.

» Après ces opérations, les

» quatre barres ſeront aſſez bien
» aimantées ; néanmoins on
» augmentera encore leur force
» Magnétique, ſi on répète
» deux ou trois fois la même
» choſe, mettant alternative-
» ment les barres *A* au milieu,
» & enſuite les barres *B* : car
» nous avons conſtamment re-
» marqué que l'acier devient
» d'autant plus propre à acqué-
» rir une grande force Magné-
» tique, qu'il a été aimanté un
» plus grand nombre de fois.
» Quand les quatre grandes bar-
» res ſont une fois bien char-
» gées de Vertu Magnétique,

» on n'a plus beſoin de Pierres
» pour communiquer une gran-
» de Vertu à de petits Barreaux
» de 9. 10. 12. pouces de lon-
» gueur, ſemblables à ceux de
» M. Knight.

Pour les toucher, M. Duhamel veut qu'on place ces petits Barreaux ſur une table, de la même manière qu'il a placé lui-même les grandes barres dont nous venons de parler, avec la règle de bois au milieu, & les contacts aux bouts. On met enſuite contre les contacts deux des grandes barres, & l'on choiſit pour cela les deux qu'on

ſuppoſe les plus foibles ; les barres *A*, par exemple. *Voyez planche I. fig. 4.*

Cela fait, il veut qu'au lieu d'Aiman, on ſe ſerve pour aimanter ces petits barreaux, des deux grandes barres *B* qui reſtent. On les place ſur le milieu du petit barreau, le bout *N* de la barre *B* 1. poſé du côté *S* du petit barreau, & le bout *S* de la barre *B* 2. tourné du côté *N* du petit barreau. Alors pour opérer on ne fera que ſéparer les barres *B*, en les ouvrant comme on ouvre un compas, & faiſant couler *B* 1. juſques à

l'extrémité *S* de *A* 1, & *B* 2. jusques à l'extrémité *N* de *A* 2. On répétera cette même opération trois ou quatre fois sur les deux faces des petits barreaux, & on peut être assuré de leur communiquer une Vertu Magnétique des plus fortes, pourvû qu'ils soient d'un acier trempé bien dur, ou que l'acier dont ils sont composés soit de nature à bien recevoir la Vertu Magnétique.

Quoique cette méthode soit sûre, cependant il arrive quelquefois que les expériences ne réussissent pas aussi bien qu'on

le ſouhaiteroit ; & cela ne vient ordinairement que de la matière dont ſont faits les petits barreaux, ou de la façon de les fabriquer. M. Duhamel ajoute ici quelques Remarques propres à prévenir ces inconvéniens.

1°. On doit employer par préférence l'acier trempé en paquets, parce qu'il eſt communément très-propre à recevoir la Vertu Magnétique.

2°. Il eſt bon, quand les barreaux ſont forgés, de les écrouir à petits coups de marteau, à meſure qu'ils ſe refroidiſſent.

Les bons forgerons ont coûtume de les écailler, en trempant leur marteau dans l'eau, & cette précaution peut être avantageuſe.

3°. Il faut obſerver de ne jamais redreſſer à froid les barreaux, quand on eſt obligé de les remettre au feu pour les tremper; car les forgerons remarquent qu'ils y reprennent leur cambre.

Malgré toutes ces précautions on peut trouver des barreaux qui aux premières touches ne recevront qu'une vertu très-foible; il faut pour lors

les laiſſer quelque tems dans leur boëtte avec leurs Contacts; & ſi après quelques jours on les retouche de nouveau, ils pourront augmenter en force & devenir fort bons.

L'habile Phyſicien qui nous donne ces inſtructions, nous apprend qu'il rencontra des barreaux qu'il tenta aſſez inutilement d'aimanter; à peine put-il leur communiquer quelque peu de vertu; il s'aviſa de les mettre bout à bout, & de les coucher ſur un de ſes grands barreaux, ayant mis au bout de ces petits barreaux un mor-

ceau de fer qui s'étendoit juſques ſur les Contacts du grand. Il trouva, après les avoir laiſſés une quinzaine de jours dans cette ſituation, qu'ils avoient acquis une force très-conſidérable; & il tire de ces deux expériences une conſéquence qui paroit très-légitime. C'eſt qu'il y a une eſpèce d'acier ſur lequel la Vertu Magnétique n'agit que lentement, & qu'il faut un certain tems pour qu'elle puiſſe s'y frayer des routes qui n'avoient pû être ouvertes par une première opération.

Enfin il finit en nous donnant

nant une idée de ce qui s'opére dans les barreaux aimantés ſelon cette méthode. Voici comment il s'explique :

» Les deux grandes barres » que nous mettons aux extré- » mités du barreau que nous » voulons aimanter, étant elles- » mêmes tres-chargées de Ver- » tu Magnétique, le *Proflu-* » *vius* Magnétique tend à paſ- » ſer d'une barre à l'autre au » travers du petit barreau, & » probablement la matière ma- » gnétique le traverſe ; & le » courant dans les petites bar- » res eſt d'autant plus rapide,

» que la maſſe des grandes bar-
» res eſt plus grande que celle
» des petites : mais ce courant
» doit être encore beaucoup
» augmenté, quand on paſſe
» d'autres grandes barres fort
» magnétiques ſur toute la lon-
» gueur tant des premières gran-
» des barres, que des petits bar-
» reaux. Peut-être ce courant
» eſt-il en partie interrompu
» par les contacts; & nous ſoup-
» çonnons qu'une partie paſſe
» dans le barreau parallèle qu'on
» n'aimante pas encore. »

Quoi qu'il en ſoit, MM. Duhamel & Antheaume ſont

parvenus à faire des barreaux magnétiques plus forts même que ceux de M. Knight, puiſque deux barreaux du Docteur Anglois, qui peſoient 12 onces 3 gros, n'ont porté que 28 onces, 2 gros & demi, tandis que deux barreaux d'un moindre volume, & qui ne peſoient que 6 onces, 3 gros & demi, après avoir été aimantés par ces Meſſieurs ſelon leur nouvelle méthode, ont porté 36 onces, 2 gros; & deux autres qui ne peſoient que 14 onces, 2 gros, ont porté 44 onces, 2 gros. Il eſt vrai que

comme les barreaux Anglois avoient été fabriqués depuis plus long-tems, que ceux avec qui on les compara, ils pouvoient déjà avoir perdu une partie de leur vertu; & c'eſt à cette raiſon que l'Académicien François attribue, par une modeſtie ordinaire aux grands hommes, la ſupériorité de ſes barreaux ſur ceux de M. Knight.

Nos Phyſiciens François ſuivent la même méthode pour aimanter les Aiguilles de Bouſſole. Ils en touchent deux à la fois, qu'ils poſent parallèle-

ment l'une à l'autre ſur une table, avec des Contacts de fer à leurs extrémités; & tout étant diſpoſé comme pour les petites barres dont on a parlé, ils les touchent avec deux grandes barres.

Il ne reſteroit plus, pour avoir ſurpaſſé, ou tout au moins égalé le Docteur Anglois dans ſes heureuſes découvertes, que d'avoir aimanté ces barreaux ſans le ſecours d'un Aiman. Si par ce myſtère énigmatique on prétend ſeulement qu'on puiſſe avec un Aiman ordinaire compoſer des Aimans artificiels,

dont on ſe ſervira enſuite pour aimanter de nouveaux barreaux, la choſe eſt aiſée ; & l'on a vu dans les Expériences précédentes, qu'on peut avec des barres aimantées, en aimanter ſucceſſivement de nouvelles, & leur donner une vertu fort conſidérable.

Si on prétend quelque choſe de plus, & qu'on veuille dire que M. Knight compoſe ſes barreaux magnétiques ſans le ſecours d'aucun Aiman, ſoit naturel, ſoit artificiel, pour leur donner un commencement même de Vertu Magné-

tique, on verra par les recherches de MM. Antheaume & *Michell*, que cette opération n'eſt pas auſſi difficile que l'on pourroit ſe l'imaginer. Ils ont trouvé l'un & l'autre le moyen, par la ſeule ſituation où ils placent une petite barre de fer ou d'acier, de lui communiquer aſſez de Vertu Magnétique, pour qu'elle puiſſe porter une autre barre qui péſe autant qu'elle; ce qui leur ſuffit pour les mettre en état d'augmenter conſidérablement cette vertu.

M. Antheaume avoit éprouvé qu'une barre de fer qu'on

ſçavoit ſûrement n'avoir aucune Vertu Magnétique, en acquéroit ſur le champ, quand on la plaçoit parallèlement à l'axe magnétique ; c'eſt-à-dire que par cette ſeule poſition la barre de fer acquéroit des Pôles, dont on s'appercevoit, ſi on lui préſentoit une Aiguille de Bouſſole : mais cette Vertu diminue, ou plutôt ſe perd entièrement, dès que la barre de fer ceſſe d'être dans cette ſituation, ſur-tout ſi on la place perpendiculairement à l'axe magnétique.

Ce fait une fois conſtaté,

M.

M. Antheaume crut devoir conclure de cette expérience, qu'il exiſte une matière magnétique, qui circule au-tour de la terre, & que cette matière a une grande inclination à circuler dans le fer. Ce raiſonnement qui ne ſera, ſi l'on veut, qu'une ſuppoſition, conduiſit pourtant M. Antheaume à exécuter ce qu'il projettoit, qui étoit d'augmenter la Vertu Magnétique de ce fil de fer, afin de le mettre en état de pouvoir la conſerver, quand il ne ſe trouveroit plus dans cette poſition; & il ſe flatta d'en venir

à bout, s'il réuſſiſſoit à augmenter le courant de la matière magnétique qui paſſoit par ce fil de fer.

Pour augmenter ce courant, & obliger la matière magnétique à paſſer avec plus d'abondance dans ce fil de fer, il le plaça entre deux maſſes de même métal, c'étoient deux étaux : il s'imagina que ces deux maſſes recevant une grande quantité de matière magnétique, ſeroient deux eſpeces de réſervoirs, où cette matière une fois ramaſſée, en communiquant de l'un à l'autre par le

moyen du fil de fer, comme par un canal de prédilection, y établiroit un courant des plus abondans; & pour la déterminer encore plus à choisir ce chemin, il frotta le fil de fer avec une tringle, comme il l'auroit fait avec un aiman. L'événement justifia le raisonnement de M. Antheaume; & ce fil de fer reçut assez de vertu pour porter, même après qu'on l'eut tiré de sa position, un autre fil de fer aussi pesant que lui.

Par ce même moyen M.

Antheaume eſt parvenu ſans le ſecours d'aucun Aiman ni naturel ni artificiel, à communiquer aſſez de vertu à des lames de fleurets qui avoient un pied de longueur, pour leur faire porter plus de deux onces cinq gros ; & ſix de ces lames réunies en faiſceau, portoient plus de cinq onces quatre gros. En voilà ſuffiſamment pour parvenir à faire par dégrés de très-grandes barres.

Outre divers avantages qu'on peut retirer de cette expérience, & qui ſont détaillés dans un Extrait du Journal de

Verdun, au mois de Mars 1751. page 216. on comprendra aiſément comment on pourra, en ſe ſervant, ſelon la pratique de M. Michell, de deux faiſceaux de petites lames de fer ainſi aimantées, communiquer une pareille, ou même une plus grande force, à d'autres lames d'un plus grand volume ; & continuant ainſi par gradation, on parviendra enfin à faire des Aimans artificiels excellens, ſans avoir eu beſoin de recourir à aucun Aiman, ſoit naturel, ſoit artificiel, pour donner aux premiè-

res lames un commencement de vertu ; ce qui eſt, ſans vouloir en impoſer au Public, faire de bons Aimans ſans le ſecours d'aucun autre Aiman.

L'avantage qu'on pouvoit retirer de ces découvertes eût été bien peu conſidérable, ſi nos Sçavans ſe fuſſent bornés à augmenter la force directrice des Aiguilles, en augmentant leur Vertu Magnétique, puiſque pour y parvenir, il falloit augmenter le volume & le poids des Aiguilles, auxquelles ils donnent la figure d'un Parallélogramme fort allongé qui

ſe termine par deux angles obtus. On ſçait que plus une Aiguille eſt peſante, plus ſes frottemens ſur ſon pivot ſont conſidérables ; & que ces frottemens s'oppoſent extrêmement à la liberté que doit avoir une Aiguille de ſe mouvoir auſſi librement, que ſi elle flottoit ſur un fluide : or pour augmenter cette Vertu Magnétique dans les Aiguilles, & la rendre permanente, il faut ſe ſervir d'Aiguilles faites d'acier trempé parfaitement dur, qui ſoient plus épaiſſes & plus peſantes que celles d'acier revenu

au bleu, dont on s'eſt ſervi juſques à préſent.

Monſieur Antheaume a obvié à cet inconvénient, en imaginant un moyen de rendre les plus lourdes Aiguilles auſſi mobiles ſur leurs pivots, que les plus légères ſur leurs ſupports. Cependant comme on peut même excéder en cela, & qu'une Aiguille trop mobile eſt ſouvent ſi fort agitée par le mouvement du Vaiſſeau, que les Marins ne peuvent avec cette ſorte d'Aiguilles, qu'ils appellent volages, connoître la vraie direction, M. An-

theaume a encore prévenu ce nouvel embarras, ſans rien diminuer de la mobilité qu'il donne à ſes Aiguilles.

Pour donner cette mobilité aux Aiguilles les plus peſantes, M. Antheaume, ſelon l'extrait inſéré dans le Mercure de France, au mois de Juin 1750. » place au centre de la Bouſſole » un petit pilier de cuivre aſſez » gros, pour qu'on y puiſſe » maſtiquer une chappe d'aga» the ou de verre. Il ajuſte une » pareille chappe au centre de » ſa roſe; puis il fait un petit » fuſeau de cuivre; dont un

» des bouts eſt reçû dans la
» chappe qui eſt au haut du pe-
» tit pilier, & dont l'autre ré-
» pond à la chappe qui eſt au
» centre de la roſe. Enfin du
» milieu de ce fuſeau, il part
» une verge de cuivre, portant
» trois petits poids, qui ont aſ-
» ſez de puiſſance pour rappel-
» ler le fuſeau & la roſe dans
» la perpendiculaire. Et pour
» empêcher que les Aiguilles
» ne ſoient point volages, il
» colle ſimplement ſous la roſe
» de petites aîles de papier,
» qui, ſans la charger, éprou-
» vent dans l'air une réſiſtance

» par laquelle les oſcillations » ſont conſidérablement dimi- » nuées. »

L'Angleterre a eu auſſi ſes zèlés Phyſiciens, qui pour l'intérêt du Public ont cherché à découvrir le ſecret de M. Knight. M. Michell, Membre du Collége de la Reine à Cambridge, publia au commencement de l'année paſſée un Traité ſur les Aimans artificiels. Ce petit Ouvrage nous parut aſſez intéreſſant pour mériter d'être traduit en François. On y trouvera une troiſième méthode de compoſer des Barres

Magnétiques qui ne le cédent point en force à celles de M. Knight; mais ce que cette nouvelle manière a de ſingulier, c'eſt de pouvoir aiſément rétablir dans leur première vertu les barres qui auroient perdu une partie même très-conſidérable de leur force. On y trouve le moyen d'améliorer les Aimans naturels, & une manière aſſez conforme à celle de M. Antheaume d'aimanter, ſans le ſecours d'aucun Aiman, un fil de fer, ou une petite lame d'acier.

Enfin M. Michell, qui n'a

travaillé pareillement que pour perfectionner les Bouſſoles, nous indique une nouvelle forme de faire des Aiguilles ſupérieures à celles qui ſont en uſage, une façon plus parfaite de les placer ſur leurs pivots, & un moyen de leur communiquer une vertu plus forte & plus durable.

On auroit ſeulement ſouhaité que l'Auteur ſe fût expliqué plus méthodiquement & plus clairement. On a tâché de corriger ces défauts dans la Traduction.

M. Duhamel, après avoir

eu la bonté de répéter pluſieurs fois les expériences de cette nouvelle méthode, a trouvé qu'elles réuſſiſſoient parfaitement ; & joignant quelque choſe de ſa propre méthode à celle du Docteur de Cambridge, il a réuſſi à faire des Barreaux Magnétiques encore plus forts que ceux que l'on feroit, ſi l'on s'attachoit ſimplement à l'une ou à l'autre des deux méthodes.

Avant de détailler cette façon de toucher les barres, il eſt bon d'expliquer comment MM. Duhamel & Antheaume ont diſpo-

ſé les Faiſceaux Magnétiques de M. Michell. *V. pl. I. fig. 5. AA*, 44. barreaux aimantés, diſpoſés ſur deux rangs. *BB*, deux petits morceaux de bois qui diviſent le faiſceau en deux, de ſorte qu'il y en a 22. de chaque côté. *CC*, morceau de fer doux qui couvre tous les Barreaux Magnétiques, tant les 32. grands, que les 12. petits. On a fait à cette armure deux talons qui ſervent à retenir les grands Barreaux, & à contenir l'armure contre leur ſommet. *DD*, un contact de fer doux, qu'il faut toujours laiſſer adhé-

rent au faiſceau, quand on ne s'en ſert point, pour entretenir la communication du *profluvius* Magnétique, d'une moitié du faiſceau à l'autre, conjointement avec l'armure ſupérieure; ce qui ſert à les maintenir dans toute leur force, faiſant le même effet que les contacts qu'on met au bout des barreaux de M. Knight. Il eſt bon de marquer les pôles par une *S* & *N*. Enfin pour tenir le faiſceau en état, ils ſe contentent de l'envelopper avec un fort ruban de fil.

Voici comment ils placent les lames

lames qu'ils veulent aimanter. *V. pl. I. fig. 6.*

AA ſont les deux lames à aimanter.

Au milieu eſt la petite règle de bois.

1. 1. ſont les contacts.

DB. BE. ſont deux grandes barres qu'on place contre les contacts, comme quand on veut ſuivre la méthode de M. Duhamel.

CC. ſont deux faiſceaux à la façon de M. Michell, compoſés de quelques lames déja aimantées.

Il faut poſer ces deux faiſ-

ceaux ſur le milieu des barreaux *AA*, & les tirer en ſens contraire, l'un juſques à *D*, & l'autre juſques à *E*. Ayant répété ces frottemens trois ou quatre fois ſur les deux petits barreaux & ſur leurs deux faces, on a des Barres Magnétiques d'une force extrême. C'eſt ainſi qu'en profitant de toutes ces différentes méthodes, on pourra peut-être parvenir à trouver encore quelque choſe de mieux. Néanmoins nos Phyſiciens François penſent comme M. Michell, que l'acier ne peut retenir qu'une

certaine force magnétique ; & que celle dont ils parlent, & qu'ils diſent extrême, s'affoiblit aſſez promptement.

M.M. Duhamel & Antheaume conſeillent aux Marins de ſe pourvoir de deux paires de Barres Magnétiques ; car il n'eſt pas poſſible que par le tranſport & le ſervice, les Aimans artificiels ne perdent de leur première force : alors ſi l'on n'avoit que deux barreaux, on auroit peine à la leur rendre ; mais quand on en a quatre, quelqu'affoiblis qu'ils ſoient, on peut les rétablir

très-aiſément dans leur premier état ; il ne faut pour cela que ſe ſervir des deux plus fortes barres pour augmenter la force des deux autres. Ceux-ci deviennent capables de rétablir la force de ceux qui ont ſervi en premier lieu ; & en repétant ces touches réciproques, on rétablira les deux paires de barres dans leur première force ; ce qui n'eſt pas un petit avantage.

INTRODUCTION.

LE deſſein de ce petit Traité étant de communiquer au Public une Méthode courte & facile pour compoſer à peu de frais * des Aimans artificiels ſupérieurs aux meilleurs Aimans ordinaires, fait eſpérer qu'on recevra avec plaiſir un ſecret ſi avantageux & ſi utile, ſur tout à l'Art de la Navigation; & qu'en faveur de l'importance de la matière, on fera grace à l'Auteur ſur le ſtile qui eſt ſimple & négligé.

* Quelqu'un s'imaginera peut-être que la ſupériorité des Aimans artificiels ſur les Aimans naturels doit cauſer quelque différence dans la direction des Aiguilles aimantées avec des Aimans artificiels; mais il n'eſt perſonne de ceux qui ſont inſtruits de la nature du Magnétiſme, qui ne ſçache que des Aimans différens, de quelque eſpèce qu'ils ſoient, ne laiſſent aucune différence dans les Aiguilles à qui ils communiquent leur Vertu, qu'une diverſité dans le dégré de force communiquée.

On avoit d'abord réſolu de joindre à cette Méthode une Théorie du Magnétiſme, fondée ſur diverſes Expériences les plus utiles & les plus convenables à ce ſujet; mais la crainte de groſſir trop ce petit Ouvrage, a fait qu'on a renvoyé ce projet à une occaſion plus favorable, & qu'on a regardé comme inutiles, ou tout au moins comme d'un très-petit uſage, des recherches Philoſophiques ſur la nature & les loix du Magnétiſme, dans un Traité qu'on deſtine principalement à l'uſage des Artiſtes & des Marins.

L'envie de prévenir toute erreur, & de ſe rendre intelligible à tout le monde, eſt cauſe qu'on eſt entré dans un détail qui pourroit paroître ennuyeux; mais on ſe flatte qu'on paſſera ce détail en faveur de ceux qui, ou moins inſtruits, ou plus tardifs à pénétrer des choſes qu'ils ne connoiſſent pas, ont beſoin qu'on ſe prête à leur ſituation.

L'Auteur ajoute à ce Traité quelques légères inſtructions pour faire des Aiguilles beaucoup meilleures que celles dont on s'eſt ſervi juſqu'à-préſent, & pour leur communiquer une vertu beaucoup plus forte: & il donne en même tems quelques uſages de l'Aiman peu connus juſqu'alors.

Pour faire des Aimans artificiels, on ſuppoſe qu'on a déjà un Aiman qui puiſſe leur communiquer un commencement de vertu. On peut cependant s'en paſſer, & l'on donne ſur la fin un moyen d'y ſuppléer, & d'obtenir un commencement de vertu avec le ſimple ſecours de trois barres de fer.

Les barres d'Acier ſimples & non armées, qu'on deſtine à être la matière des Aimans artificiels, doivent avoir une longueur proportionnée à leur poids, pour être propres à recevoir la Vertu Magnétique dans ſon point de perfection. C'eſt pourquoi

on donnera une table où ſeront marquées les différentes longueurs de ces barres, proportionnellement à leurs différens calibres. Outre les barres droites qui ſont les plus propres aux uſages communs, on propoſe le moyen d'en faire de diverſes autres formes, qui ſont pareillement convenables & utiles en différentes occaſions. A tout cela on ajoute des règles pour augmenter la vertu des Aimans naturels, pour changer leurs pôles, & pour en compoſer à leur imitation d'artificiels, ſimples, compoſés & armés.

Ces Aimans artificiels ont de grands avantages ſur les Aimans ordinaires. 1°. Pour en avoir, il ne faut d'autre dépenſe que celle d'acheter l'Acier dont ils ſont compoſés, & d'autre peine que celle de le forger en barres d'un calibre & d'une forme convenables; au lieu qu'il en coûte beaucoup pour acquérir un bon Aiman naturel, & qu'il faut employer beaucoup

beaucoup de peine & de travail à dreſſer ſes pôles, ſi on veut l'armer.

2°. Rien de plus aiſé que de multiplier les Aimans artificiels, & d'en faire une aſſez grande quantité pour en donner à quiconque en ſouhaite; tandis qu'il n'eſt rien de plus rare qu'un bon Aiman naturel, & qu'il eſt très-difficile de s'en procurer.

3°. Les Aimans artificiels ſont de beaucoup ſupérieurs en force aux Aimans ordinaires, & ſont peut-être plus propres pour communiquer une Vertu Magnétique proportionnelle à leur force. Il eſt fort peu d'Aimans naturels propres à aimanter des Aiguilles d'acier trempé de tout ſon dur, à moins qu'elles ne ſoient fort petites; au lieu qu'on les aimante fort aiſément avec les Aimans artificiels. * C'eſt cette incapacité que les

* Cette foibleſſe des Aimans naturels eſt cauſe de l'erreur où l'on étoit, que l'acier trempé & revenu bleu, étoit la matière la plus propre à recevoir la Vertu Magnétique : mais s'il eſt vrai qu'il

Aimans naturels ont en général à pouvoir communiquer leur vertu aux Aiguilles d'acier trempé, qui eſt cauſe que pour les Aiguilles des Bouſſoles de mer, on ſe ſert ordinairement d'acier trempé revenu bleu, comme plus capable que l'acier trempé de recevoir une vertu ſuffiſante.

On s'imaginera peut-être que les Aimans ordinaires qui ſont armés comme ils le ſont preſque tous, & qui portent un plus grand poids que les Aimans artificiels ſimples, ſont par là même meilleurs. L'expérience convaincra bientôt du contraire. La raiſon pour laquelle les Aimans naturels paroiſſent l'emporter ſi conſidérablement en cette occaſion ſur les artificiels, eſt qu'ils portent un poids plus fort en proportion avec leurs deux pôles, qu'avec un ſeul.

On peut dire la même choſe des

la reçoive plus aiſément, il n'en conſerve pas autant que l'acier trempé.

Aimans artificiels composés qui porteront même un poids plus considérable qu'un Aiman ordinaire de même calibre. L'exemple suivant montrera la différence qui se trouve entre un Aiman artificiel simple, & un Aiman ordinaire. J'ai un Aiman naturel qui pése six onces & demi avec son armure, & qui avec le secours de ses deux pôles peut porter dix onces, quoiqu'il soit moins propre à communiquer autant de Vertu qu'un Aiman artificiel simple pesant la huitième ou dixième partie d'une once.

Un bon Aiman artificiel qui ne pése qu'environ deux onces, & qui n'a que six pouces de longueur, suffit pour communiquer à une grande Aiguille d'acier trempé autant de vertu qu'en pourroit communiquer le meilleur Aiman qui soit encore connu.

4°. Un autre avantage des Aimans artificiels sur les ordinaires, c'est de pouvoir être facilement réta-

blis dans leur première force, au cas qu'ils viennent à la perdre par la ſuite des tems ; tandis que les Aimans naturels preſque auſſi expoſés que les artificiels à perdre leur premiè-re vertu, ne peuvent la recouvrer que par le ſecours de ceux-ci. Ils le pourroient encore par celui des Aimans naturels; mais il eſt difficile d'en trouver d'une force aſſez ſupé-rieure pour pouvoir rendre à d'autres la vertu qu'ils auroient perduë.

5°. On peut avoir différens pôles dans les Aimans artificiels : par exemple, on peut dans une longue barre placer le pôle du Nord dans les deux extrémités, & le pôle du Sud dans le milieu. On peut encore y placer deux ou trois pôles du Sud, & autant de pôles du Nord. On peut les y placer alternativement : ce qui ne ſçauroit ſe faire dans un Aiman ordinaire, ſi ce n'eſt par hazard. Quoique cela ne ſoit pas d'un grand avantage dans l'uſage ordinaire des

Aimans, il eſt certaines Expériences où cela peut être de quelque utilité.

6°. La forme qu'on eſt maître de donner aux Aimans artificiels, leur donne encore la ſupériorité ſur les Aimans naturels. Ceux-ci ſont ordinairement trop courts à proportion de leur volume, & ce défaut de proportion ne peut manquer de leur nuire. Il y en a qui ſont ſi courts, que probablement, ſi on les ſcioit en divers morceaux de la longueur de la Pierre entière, après avoir aimanté ces différens morceaux, on trouveroit, ſi on l'avoit diviſée en cent, cent Aimans auſſi forts chacun en particulier, que l'étoit toute la Pierre auparavant.

Un autre avantage qu'on peut retirer de la forme qu'on donne aux Aimans artificiels, eſt qu'on peut rapprocher leurs pôles auſſi près l'un de l'autre qu'on le ſouhaite, & leur conſerver cependant une longueur ſuffiſante à proportion de leur volume,

comme on le voit dans les Aimans faits en anneaux ou en fer à cheval, dont nous parlerons dans la ſuite.

Enfin un des plus grands avantages que les Aimans artificiels ont ſur les Aimans naturels, vient de la commodité avec laquelle ils peuvent par rapport à leur longueur & à leur peu d'épaiſſeur comparée à celle des Aimans ordinaires, être appliqués dans l'uſage d'un double tact, dont nous parlerons plus bas, uſage ſi utile & ſi avantageux, qu'on peut par ſon moyen, avec un Aiman artificiel qui ne péſe qu'une demie once, communiquer aiſément plus de vertu à une barre des plus grandes, qu'on ne le feroit avec le meilleur Aiman ordinaire. On peut donner auſſi la *double touche* avec les Aimans naturels, & cela avec beaucoup d'avantage, mais bien moins cependant qu'avec les autres, avec leſquels il eſt auſſi facile d'aimanter une barre d'acier de 2000. peſant, qu'une d'une once; quoi-

que les Aimans artificiels qu'on emploie pour le faire, ne péſent pas 200. livres; tandis que ſi on vouloit en faire autant avec des Aimans naturels, on ne le pourroit qu'avec une prodigieuſe quantité de ces Aimans, dont chacun ne péſeroit pas moins de vingt ou trente milliers.

On auroit ſouhaité que M. Knight, qui le premier a porté les Aimans artificiels au point de perfection qu'on leur connoît aujourd'hui, & que quelques autres qui à ſon exemple ont travaillé ſur la même matière, euſſent fait part au Public de leurs Méthodes pour pouvoir le mettre en état de comparer ces Méthodes avec celle que l'on donne ici, & de juger ſi elles ſont ſemblables ou non. Quoiqu'on croie que ce ſoit la même, on n'oſe pas l'aſſurer. Il y a cependant lieu de penſer que cette Méthode approche plus de la leur, qu'aucune de celles qui ont déjà paru, ou qui pourroient paroître dans la

ſuite. Ce n'eſt pas qu'on prétende avoir épuiſé la matière, & qu'on penſe qu'on ne puiſſe pouſſer plus loin ces recherches. Quoiqu'il paroiſſe qu'il ſera difficile de trouver quelque choſe de mieux que la Méthode qu'on propoſe ici, il ſera toujours glorieux de tenter de nouvelles découvertes.

On a comparé divers Aimans faits ſelon les règles qu'on preſcrit ici, avec quelques-uns de ceux qu'avoit compoſé M. Knight; & on les a trouvé ſupérieurs à ceux qu'il avoit faits en dernier lieu, & beaucoup plus forts, à ce qu'on dit, que n'étoient les ſiens dans les commencemens, lors même qu'ils ſortoient de ſes mains.

Parmi ceux que j'ai faits, il y en a trois ou quatre dont le plus fort péſe une once & trois quarts, qui ont porté, quand ils étoient nouvellement faits, dix-huit ou vingt onces chacun, & qui dans la ſuite ont con-

tinué à porter plus de dix-ſept onces. Il eſt vrai qu'ils étoient terminés en pointe du côté où ils portoient, ce qui les met en état de porter une once & quelque choſe de plus que s'ils étoient fabriqués autrement ; mais auſſi ils étoient plus légers que ceux avec leſquels on les a comparés, qui avoient cinq pouces & demi de longueur, & qu'on avoit ſupputé devoir d'abord porter 15. ou 16. onces, mais qui dans le tems qu'on s'en eſt ſervi, ne portoient pas à beaucoup près tant que cela, pour n'avoir pas ſans doute été conſervés avec aſſez de ſoin. *

* On auroit tort de conclure de ce que nous venons de dire, que notre Méthode l'emporte ſur celle du ſçavant M. Knight. On conclura plus juſte en diſant qu'elles ſont auſſi bonnes l'une que l'autre, & que c'eſt peut-être la même Méthode. Si l'on trouve quelque différence entre les Aimans fabriqués ſelon ces deux Méthodes, on ne doit l'attribuer qu'à une plus grande attention dans la trempe des Barres d'acier, puiſque les mêmes Barres, après avoir été ſuffiſamment durcies, peuvent porter juſqu'à vingt onces, qui auparavant en portoient pour le plus ſix.

J'ai entendu parler d'Aimans de même calibre que les précédens, qui ont, dit-on, porté juſqu'à 27. ou 28. onces. Si ce fait eſt vrai, on ne peut l'attribuer qu'à quelque différence qui s'eſt trouvée dans la trempe de l'acier, ou dans l'acier lui-même, ou, ce qui eſt plus probable, à la forme particulière, ou à quelqu'autre circonſtance du fer qui a ſervi de portant. Car en éprouvant un de ces trois ou quatre Aimans dont nous avons parlé plus haut, qui ſans être meilleur que les autres, avoit à peu près le même degré de bonté, auſſitôt qu'il eut été retouché, on le trouva propre à porter aiſément un *fourgon* qui peſoit environ 22. onces, & il continua pendant pluſieurs jours à porter le même poids, quoiqu'avec un peu plus de peine. On ne peut ſans doute attribuer cette augmentation de force, qu'à la forme particulière de ce *fourgon*, dont le haut étoit terminé par une pomme large

& un peu applatie, & non point à aucune différence dans les diverſes manières de compoſer ces Aimans; puiſque celle que nous donnons ici, paroît propre à les porter au plus haut point de perfection, autant que la nature de la matière dont ils ſont compoſés, peut le comporter, comme on le verra par ce qui ſuit.

Rien de plus aiſé que de communiquer à une barre d'acier plus de Vertu Magnétique, qu'elle n'en pourra conſerver: mais ſoit qu'on lui en communique peu ou beaucoup, au-delà de la quantité requiſe par chaque barre, elle perdra tout ce qui excéde cette quantité, à moins qu'on ne trouve quelque moyen de la conſerver dans cet état d'une plus forte Vertu Magnétique. La méthode que nous donnons pour faire des Aimans artificiels, ſervira de preuve à cette vérité, qui paroîtra hors de doute par les expériences ſuivantes.

I. EXPERIENCE.

On prit deux Aimans formés en demi-cercles, parfaitement égaux, dont chacun peſoit environ deux onces. Après les avoir placés de ſorte que s'uniſſant par leurs extrémités, ils eurent formé un cercle, on les aimanta ſelon la méthode donnée ci-après, & on eſſaya tout de ſuite de les ſéparer; mais pour le faire, il ne fallut pas moins qu'un poids de ſix ou ſept livres, tandis qu'après les avoir réunis, on les ſépara de nouveau, en n'employant qu'un poids de trois ou quatre livres.

II. EXPERIENCE.

On fit une ſeconde Expérience aſſez ſemblable à la première. On aimanta une petite Barre armée, & on y appliqua pendant tout le tems de l'opération un coin de fer, & on

trouva que cette Barre ainſi unie au coin de fer, portoit un cinquiéme de plus avant d'en avoir été ſéparée pour la première fois, que quand on le lui préſentoit de nouveau: d'où l'on peut conclure évidemment que cette diminution de force ne venoit point d'aucun défaut dans la méthode pour faire ces Aimans, & de ce qu'on n'avoit pas pu lui communiquer plus de vertu, qu'elle n'en avoit pu conſerver, mais de l'incapacité de la matière dont elle étoit compoſée, à en pouvoir retenir une plus grande quantité. Si on place deux Aimans avec leurs pôles de même nom enſemble, ils ſe nuiront réciproquement, & perdront par là beaucoup de leur force; & ſi on en place pluſieurs de cette façon, quelques-uns ne ſeront pas ſeulement entièrement privés de vertu, mais peut-être acquerront des pôles contraires. De là on peut encore conclure que ſi nous concevons un Ai-

man diviſé en différentes parties, ſéparées parallèlement à ſon axe, chacune de ces parties doit s'efforcer de nuire à tout le reſte : mais en ſuppoſant en même tems que la dureté de l'acier eſt capable en quelque façon de réſiſter à cet effort, on expliquera fort bien pourquoi un morceau d'acier peut conſerver la Vertu Magnétique juſques à un certain degré, & pourquoi il ne peut pas en conſerver davantage; puiſqu'enfin cette vertu peut devenir ſi grande, & parvenir à un tel point, qu'elle ſurpaſſe la réſiſtance qui vient de la dureté de l'acier: ainſi l'aiman ne pourra conſerver de cette vertu, qu'autant qu'il en pourra contrebalancer par ſa réſiſtance, & il perdra néceſſairement tout ce qui ne ſe trouvera plus en équilibre avec cette même réſiſtance. Si nous convenons de la juſteſſe de ce raiſonnement, il eſt clair que l'acier le moins trempé eſt le moins propre à conſerver la Ver-

tu Magnétique, & le plus propre à la perdre; & c'eſt le cas dont il s'agit actuellement : car un morceau d'acier trempé & revenu bleu, retiendra beaucoup moins de la Vertu Magnétique, que l'acier trempé de tout ſon dur. L'acier mol la retiendra encore moins, & le fer qui eſt encore plus mol, en retiendra à peine quelque choſe; mais le même principe qui fait que le fer retient moins de Vertu Magnétique, fait auſſi qu'il la reçoit plus aiſément : ainſi l'acier mol la doit recevoir avec plus de facilité que l'acier trempé & revenu bleu : l'acier trempé & revenu bleu, pareillement avec plus de facilité, que l'acier trempé. Pour vous en convaincre, voyez ſur la fin de ce Traité, la Méthode pour faire des Aimans artificiels par le moyen de trois barres de fer. La capacité différente de l'acier trempé, ou de l'acier trempé & revenu bleu, à conſerver leur Magnétiſme, ſe prouve ainſi.

EXPERIENCE.

Prenez deux Aimans d'égale groſſeur, l'un d'acier trempé, & l'autre ſeulement d'acier trempé & revenu bleu. Placez enſemble leurs pôles de même nom, & frottez-les en les coulant l'un ſur l'autre pendant quelque temps. La vertu de l'Aiman revenu bleu, ſera bientôt diminuée, ſi elle ne ſe perd pas entièrement, tandis que celle de l'acier trempé n'aura ſouffert preſque aucune diminution.

Tout ce qu'on vient de dire prouve que le moyen le plus ſûr pour faire de bons Aimans, eſt d'employer la matière la plus propre à conſerver la Vertu Magnétique; telles que ſont certaines eſpèces de mines de fer que l'on peut aimanter: car on n'a trouvé que très-peu de différence dans les divers aciers dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent; ſeulement quelques-uns

ques-uns ont demandé une plus grande exactitude, un plus grand ou un moindre degré de chaleur, en les trempant.

Quoique les Aimans artificiels n'euſſent pas été portés à ce haut point de perfection où ils ſont aujourd'hui, on ne laiſſoit pas cependant que de s'être donné bien des mouvemens pour les faire avec quelque ſuccès. Pluſieurs avoient cru qu'il ſuffiſoit de joindre enſemble un nombre de Barres d'acier, qu'on fixoit par le moyen d'une armure, après les avoir aimantées avec une bonne Pierre, & ils avoient paſſablement réuſſi; de ſorte que quelques Aimans fabriqués ſelon cette méthode, ne le cédoient preſque en rien aux meilleurs Aimans naturels, & ils étoient ce qu'il y avoit de mieux en ce genre. Il faut avouer qu'ils auroient été encore meilleurs, ſi on ſe fût ſervi pour les compoſer d'acier trempé, au lieu de l'acier

mol, ou revenu bleu, dont on étoit en uſage de ſe ſervir, par le ridicule préjugé que l'acier mol, ou l'acier trempé & revenu bleu, étoit ce qu'il y avoit de plus propre à recevoir la Vertu Magnétique. Il eſt vrai qu'ils la reçoivent avec plus de facilité, mais ils la conſervent beaucoup moins; & quand même ils auroient eu moins de facilité à perdre ſi-tôt leur vertu, n'auroient-ils pas été expoſés à la perdre dans la ſuite par la ſituation de leurs pôles de la même dénomination, qui ſe trouvent placés enſemble dans ces ſortes d'Aimans, compoſés de différentes barres poſées les unes ſur les autres?

Les meilleurs Aimans artificiels qui ont paru juſques dans ces derniers tems, ſont ſans contredit ceux de *Servington Savery*, Ecuyer. * Ils étoient preſque auſſi bons que ceux que nous avons faits ſelon notre nou-

* Voyez les Tranſactions Philoſophiques, N°. 414. ou Vol. VI. Partie II. pag. 260. de l'Abrégé.

velle méthode ; ſi on peut ajouter foi à ce qu'il nous en dit lui-même, comme on doit le faire par reſpect pour un homme qui paroît entendre ſi bien cette matière, & dont la méthode ſemble être fondée ſur les vrais principes du Magnétiſme. J'avouerai cependant que nous n'avons pas même eſſayé d'éprouver ſi cette méthode auroit véritablement les ſuccès qu'il nous promet, ſur tout après que nous avons trouvé un moyen plus court & plus facile de faire de meilleurs Aimans : mais ma ſurpriſe eſt que perſonne ne l'ait tenté avant nos dernières découvertes, puiſque les Aimans de ſa façon étoient ce qu'il y avoit eu juſqu'alors de meilleur, & qu'ils devoient être ſupérieurs de beaucoup à ce que nous avons de mieux en Aimans naturels.

On ne ſera pas fâché qu'à la ſuite de cette Préface, nous faſſions mention de quelques propriétés des corps Magnétiques, dont la connoiſſance

eſt néceſſaire à ceux qui ont deſſein de faire quelques expériences, qui, faute de cette connoiſſance, échoueroient dans leurs recherches, ou en tireroient de fauſſes concluſions. Cependant, pour ne pas m'écarter de la briéveté que je me ſuis propoſée dans ce Traité, je réſerverai à une autre occaſion plus favorable les preuves de ces propriétés.

1°. Par tout où l'on trouve quelque Vertu Magnétique, ſoit dans l'Aiman lui-même, ſoit dans quelque morceau de fer à qui on l'a communiquée par le moyen d'un Aiman, on y trouve toujours deux points ou deux pôles, à qui on a donné le nom de Nord & Sud. Les pôles d'un même nom dans deux Aimans qu'on approche l'un de l'autre, ſe repouſſent mutuellement; au contraire les pôles de différens noms s'attirent l'un l'autre.

2°. L'attraction & la repulſion des Aimans n'eſt ni diminuée, ni aug-

mentée par l'interpoſition d'aucun corps non magnétique, quoiqu'elles paroiſſent ſouvent augmentées par l'interpoſition de ceux qui deviennent magnétiques quand ils ſont en contact, ou par leur approche vers des Aimans entre leſquels ils ſont placés.

3°. Chaque pôle attire ou repouſſe exactement à diſtances égales dans chaque direction. *

4°. L'attraction ou la repulſion

* Ceux qui penſent que le Magnétiſme dépend d'un fluide ſubtil, ne voudront point admettre cette propriété, comme étant entièrement oppoſée à une pareille hypothèſe. Elle eſt cependant prouvée par une grande quantité d'expériences : c'eſt le défaut d'une pareille connoiſſance qui a jetté dans l'erreur pluſieurs des plus habiles & des plus attentifs Obſervateurs. Le Docteur Gilbert, qui vers la fin du régne de la Reine Eliſabeth, a écrit un livre ſi ingénieux ſur l'Aiman, eſt de ce nombre. Comme il ne connoiſſoit pas cette propriété, il concluoit avec quelque raiſon de pluſieurs expériences qu'il avoit faites, que l'Aiman n'attiroit pas l'Aiguille, mais qu'il la faiſoit tourner par la force de ce qu'il appelle Vertu diſpoſante, qu'il ſuppoſe environner la Pierre ſous la forme d'une Atmoſphère.

Magnétique ſont exactement égales l'une à l'autre. *

5°. Les pôles des Aimans ne ſont pas à leurs extrémités, mais à une petite diſtance de ces extrémités: d'où il ſuit que les Aimans ſont

* Le grand nombre de ceux qui ont dit quelque choſe de cette propriété de l'Aiman, conviennent non ſeulement que l'attraction & la repulſion de l'Aiman ne ſont pas égales dans chaque Aiman, mais ils ajoutent qu'ils n'ont pas même obſervé les mêmes loix d'augmentation & de diminution. Leur erreur vient de ce qu'ils n'ont pas fait attention aux différens dégrés de force que chaque Aiman a dans les différentes circonſtances où il ſe trouve. Deux Aimans qui ont leurs pôles qui s'attirent, placés l'un contre l'autre, ont par là une augmentation de force; & au contraire, s'ils ſe touchent par leurs pôles repulſifs, leur force diminue. Ainſi l'augmentation ou la diminution de leur force dans un plus grand ou dans un moindre dégré, dépend de ce que les Aimans ſont ou plus près ou plus loin l'un de l'autre; & les expériences faites ſur ce ſujet, prouvent que le plus & le moins d'attraction ou de repulſion, marche toujours en égalité avec le plus ou le moins de diſtance entre les deux Aimans dont on s'eſt ſervi dans les expériences; & l'effet des Aimans l'un ſur l'autre eſt ſi grand, que quand les pôles repulſifs d'un grand Aiman & d'un petit Aiman ſe touchent, le petit a ſouvent ſon pôle repulſif changé en attractif.

plus magnétiques au milieu qu'aux extrémités. Enfin dans les Aimans d'acier mol ou revenu bleu, les pôles ſont communément plus éloignés des extrémités, que dans l'acier trempé.

6°. L'attraction * ou la repulſion des Aimans diminue à proportion de l'augmentation des quarrés des diſtances aux pôles reſpectifs. Cette propriété paroît prouvée par les expériences que j'ai faites, & par celles que j'ai lues ailleurs: On ne prétend cependant pas la donner pour certaine, parce qu'on n'a pas eu le loi-

* Il y en a qui ont cru que la diminution de l'attraction ou de la repulſion magnétique étoit en raiſon inverſe des cubes des diſtances, d'autres en raiſon des quarrés; quelques-uns enfin, qu'elle ne ſuit aucune loi déterminée, quoiqu'elle ſoit plus vive à une grande diſtance, qu'à une petite, & qu'elle ſoit différente en différentes Pierres. Parmi ces derniers eſt le Docteur *Taylor* & P. *Muſchembrock*, qui paroiſſent avoir été fort exacts dans leurs expériences. *Voyez les Tranſactions Philoſophiques*, N°. 368. & 390. *ou le Vol. VI. Partie II. pag.* 253. & 255. *de l'Abrégé d'Eames.*

ſir ou la facilité de faire aſſez d'expériences, pour la déterminer avec la dernière exactitude.

7°. Les Aimans portent ou ſoutiennent des poids de fer qui ſont entre eux dans une plus grande raiſon, que la force de ces Aimans pour aimanter, & vraiſemblablement dans une raiſon approchante de la doublée de cette force.

Ces Sçavans ont tiré ces concluſions de leurs expériences, ſans faire attention à la troiſième propriété des Aimans dont nous venons de parler; car s'ils en avoient tenu compte, ainſi que de l'augmentation & de la diminution de force des Aimans avec leſquels ils faiſoient leurs expériences, toutes les irrégularités dont ils ſe plaignent ſeroient alors devenues faciles à expliquer, & le gros de leurs expériences ſe ſeroit accordé avec la loi du quarré inverſe des diſtances.

METHODE

METHODE
POUR FAIRE
DES AIMANS
ARTIFICIELS.

AVANT que d'en venir à la Méthode de faire des Aimans artificiels, il n'eſt pas hors de propos d'obſerver que chaque Aiman a deux pôles : on appelle ainſi dans un Aiman les deux points d'où ſemble couler ſa vertu attractive & repulſive, auxquels cette même vertu paroît tendre, & aux environs deſquels un Aiman paroît agir plus fortement, à moins qu'il ne ſoit dé-

rangé par quelques circonſtances particulières. Un de ces points s'appelle pôle du *Nord*; & l'autre, pôle du *Sud*. On donne communément le nom de pôle du *Sud* à celui des deux qui ſe tourne vers le *Nord*, toutes les fois qu'un Aiman placé ſur l'eau dans un petit batteau de bois ou d'autre matière propre à le ſoutenir, a la liberté de ſe mouvoir; & on nomme pôle du *Nord* celui qui dans un pareil cas ſe tourne vers le *Sud*. (*a*) Ce ſera toujours dans ce ſens que

(*a*) C'eſt auſſi dans ce ſens que les meilleurs Auteurs l'ont toujours entendu. Voyez Gilbert dans ſon Traité ſur l'Aiman, M. Savery dans les Tranſactions Philoſophiques, & différens autres qui ont écrit ſur le même ſujet. Gilbert prétend être le premier qui ait ainſi dénommé ces Pôles. On peut voir dans ſon Traité ſur l'Aiman les raiſons qui l'ont porté à s'exprimer de la ſorte.

Cette façon de s'exprimer n'eſt point en uſage en France; & on y appelle communément Pôle du *Nord*, l'extrémité de l'Aiguille qui ſe tourne vers le *Nord*; & Pôle du *Sud*, celle qui ſe tourne vers le *Sud*.

j'en parlerai dans la ſuite.

Le pôle du *Sud* d'un Aiman attire conſtamment le pôle du *Nord*, & repouſſe le pôle du *Sud* d'un autre Aiman; & de même le pôle du *Nord* de l'un attire le pôle du *Sud*, & repouſſe le pôle du *Nord* de l'autre. C'eſt pourquoi, quand on veut aimanter une Aiguille dont on a marqué celle de ſes deux pointes qui doit ſe tourner vers le *Nord*, il faut commencer par placer la pointe oppoſée ſous le pôle du *Nord* de la pierre dont on ſe ſervira pour l'aimanter, & faire gliſſer enſuite la pierre ſur l'Aiguille d'un bout à l'autre. La pointe marquée, qui dans cette occaſion eſt la dernière attirée, continuera à l'être dans la ſuite par le pôle du *Nord* de quelque Aiman que ce ſoit, &

l'autre en ſera toujours repouſſée. D'où l'on peut aiſément conclure, conformément à ce que j'avois d'abord avancé, que cette pointe ſera le pôle du *Sud*, & qu'elle ſe tournera toujours vers le *Nord*. Après cette obſervation qui m'a paru néceſſaire, paſſons à la méthode de faire des Aimans artificiels.

Preparez une douzaine de lames d'acier, peſant environ une once & trois quarts chacune, longues de ſix pouces, & larges d'un demi pouce, ſur un peu plus de deux lignes d'épaiſſeur, comme il paroît par ce que j'en dis dans la ſuite; trempez-les, & prenez garde que le feu ne ſoit ni trop vif ni trop lent, l'un & l'autre extrême étant nuiſible; ces lames devroient être marquées à l'une de leurs

extrémités, afin de pouvoir distinguer l'une d'avec l'autre. Pour le faire, il suffira d'y donner un seul coup de ciseau dans le tems qu'elles sont encore chaudes. Après avoir trempé ces lames, il faut en éclaircir les extrémités sur un marbre ou sur une roue à aiguiser des rasoirs; c'est le moyen de les rendre plus propres à soulever un poids, & peut-être de les rendre un peu meilleures pour aimanter des Aiguilles. Ceux qui aiment les ouvrages recherchés, pourront faire polir de même la lame en entier, quoique cela ne soit pas nécessaire, & que les lames simplement trempées, au sortir de la forge, & sans autre apprêt, soient suffisamment fortes, & peut-être plus fortes que les lames polies.

Je viens de proposer ce qui paroît convenir le mieux, soit par rapport au volume, soit par rapport à la forme de ces lames. Cela n'empêche pas qu'on ne puisse en faire d'un autre volume & d'une autre forme, pourvû que l'on observe une certaine proportion entre leur longueur & leur grosseur, telle que je l'assignerai dans une Table qu'on trouvera plus bas.

Comme les lames dont nous venons de parler, peuvent être employées à faire des Aimans de différens volumes, il faut observer qu'il en faut plus d'une douzaine à ceux qui voudroient fabriquer de grands Aimans, & il sera à propos dans le nombre d'en avoir quelques-unes plus longues, ou plus courtes que les autres d'un demi pouce. On con-

noîtra leur utilité par ce que nous dirons dans la ſuite.

Le meilleur acier pour ces lames eſt ſans contredit celui où l'on ne trouve aucun mélange de fer. J'ai ſouvent donné la préférence à l'acier doublement raffiné, & quelquefois à l'acier d'Allemagne. Le plus ordinairement je me ſuis ſervi de l'acier commun, & je n'y ai pas trouvé une grande différence. Ce qui me perſuade que l'acier, de quelque eſpèce qu'il ſoit, eſt également bon; que le meilleur eſt celui que l'on peut tremper avec une moindre chaleur; & que ſi on a trouvé quelque différence dans divers aciers, on ne doit l'attribuer qu'aux différens degrés de chaleur qu'on a donnés à un acier plutôt qu'à un autre, en le trempant. Ainſi

on peut ſans crainte ſe ſervir de l'acier commun qui me paroît également bon, & qui peut-être eſt moins ſuſceptible que les autres eſpèces d'acier, de recevoir quelque altération de la petite variation qui ſe trouve dans les différens degrés de chaleur néceſſaires pour le tremper.

Quand quelque Aiman ne ſe trouve pas à ce point de perfection qu'on prétend lui donner, on peut eſſayer de le tremper de nouveau, & employer un degré de chaleur plus ou moins fort, ſelon que les circonſtances le demanderont. J'ai une lame de ſix pouces, qui eſt aujourd'hui un de mes meilleurs Aimans; il avoit été un de mes moindres, juſqu'à ce que je l'euſſe trempé à ſix ou ſept reprifes.

Ayez donc une douzaine de la-

mes, telles que je viens de le dire, qui ſoient d'acier commun; puiſqu'il eſt auſſi bon pour ce que je propoſe qu'aucun autre. Ayez encore une boîte diſpoſée d'une manière convenable pour les enfermer. Il ne vous en faut pas davantage pour pouvoir aimanter une grande Aiguille, mieux que vous ne le feriez avec le meilleur Aiman ordinaire qui ait été découvert juſques à préſent. J'ai dit que pour conſerver ces lames, il faut les enfermer dans une boîte. Au fond de cette boîte doivent être attachées ſur une même ligne, & à cinq pouces & demi de diſtance l'une de l'autre, deux petites pièces de fer, ayant chacune environ un pouce de ſaillie, en hauteur perpendiculaire, ſur un quart de pouce ou un peu plus, d'é-

paiſſeur en quarré. La hauteur que je leur donne, répond à l'épaiſſeur d'une demie douzaine de lames dont j'ai parlé, laquelle ne doit guères excéder celle d'un pouce. Il faut avoir ſoin que ces deux petits montans ſoient extrêmement polis. C'eſt contre eux qu'il faudra placer la demie douzaine de lames aimantées, ſix d'un côté & ſix de l'autre, & les mettre de façon qu'elles préſentent aux pièces de fer le côté de leur épaiſſeur. Faites attention que les ſix lames poſées d'un même côté aient, ou tous leurs pôles *Nord*, ou tous leurs pôles *Sud* placés enſemble; & que les ſix autres poſés de l'autre côté préſentent aux pôles des premières leurs pôles de dénomination contraire. Prenez garde encore qu'il ne faut placer ni dé-

placer à la fois toutes les lames d'un même côté ; bien plus, qu'il ne faut pas même en tirer plusieurs du même côté, sans qu'il en reste un nombre suffisant de l'autre, pour conserver une espèce d'équilibre entre la vertu des différens pôles ; l'on ne sçauroit être trop attentif sur ce point. Si dans la suite vos Aimans perdoient leur vertu, faute d'avoir pris cette précaution, ou par quelque autre raison, il est à propos, avant que de s'en servir, de leur rendre leur première vertu par la méthode prescrite pour faire des Aimans.

Les lames d'acier étant préparées comme nous venons de le dire, il faut travailler à placer le pôle du *Sud* à l'extrémité marquée, & le pôle du *Nord* à celle qui ne l'est pas. Pour le

faire, rangez une demie douzaine de ces lames, de manière qu'elles forment une ligne *Nord* & *Sud*, & que le bout de la première qui n'eſt pas marqué, touche le bout marqué de la ſuivante, &c. faiſant attention que les bouts marqués de toutes ces lames regardent le Septentrion. Cela fait, prenez un Aiman armé, & placez ſes deux pôles ſur une des lames, le pôle du *Nord* vers le bout marqué de la lame, qui eſt deſtiné à devenir pôle du *Sud*, & le pôle du *Sud* vers le bout non marqué, qui eſt deſtiné à devenir le pôle du *Nord*. Coulez enſuite la pierre ſur la ligne des lames d'un bout à l'autre trois à quatre fois, prenant garde qu'elles en ſoient toutes touchées. Après cette première opération, ôtez de leur place les

deux lames du milieu ; placez-les aux deux extrémités de la ligne, & ſubſtituez en leur place celles qui auparavant terminoient la ligne, en conſervant toujours la même diſpoſition par rapport aux bouts marqués & non marqués ; faites gliſſer votre pierre dans le même ſens ſur les quatre lames ſeulement du milieu, ſans aller juſqu'au bout de la ligne, parce que les lames qui la terminent actuellement de chaque côté, & qui étoient auparavant au milieu, ont déja acquis plus de vertu, qu'elles ne pourroient en recevoir dans l'endroit où elles ſont préſentement, & que bien loin d'acquérir une augmentation de vertu, elles perdroient peut-être quelque choſe de celle qu'elles ont déja, ſi on les aimantoit de nou-

veau; c'eſt-à-dire que les lames qui terminent la ligne de chaque côté ne reçoivent pas autant de vertu, que celles qui ſont au milieu; c'eſt la raiſon pour laquelle j'ai dit qu'il falloit tranſporter au milieu, les lames qui dans le commencement étoient placées aux deux extrémités de la ligne. Après avoir aimanté ces ſix lames, ſelon les regles que je viens de preſcrire, il faut renverſer la ligne entière des lames, afin de pouvoir en aimanter le deſſous de la même manière qu'on en a aimanté le deſſus: mais il ne faudra pas, comme je l'ai déja dit, faire couler la pierre d'un bout de la ligne à l'autre dans cette ſeconde opération; il ſuffira ſeulement de tranſporter enſuite au milieu les lames qui terminoient la ligne, &c

les aimanter à leur tour.

Si vous n'avez point d'Aiman armé, prenez-en un qui ne le soit pas, & rangeant, comme auparavant, vos lames sur une ligne, placez le pôle du *Sud* de votre Aiman sur l'extrémité marquée de la lame la plus éloignée, & faites-le gliſſer juſques au bout ſur la ligne entière des lames. Après quoi tournez votre Aiman, & changeant de pôle, mettez celui du *Nord*, non pas à l'extrémité, mais à peu près au milieu de la lame qui vient d'être touchée la dernière; faites-le gliſſer deſſus de nouveau juſques au milieu de la premiè-re. Là, changez encore de pôle, & prenant garde de placer toujours votre Aiman au milieu, faites-le encore gliſſer juſques au bout, comme la

première fois; ce que vous répéterez à quatre ou cinq repriſes. Vous placerez enſuite au milieu les deux lames, qui juſques alors terminoient la ligne; & mettant le pôle du *Sud* de votre Aiman ſur l'extrémité marquée de ces deux lames, vous ferez couler votre Aiman juſques à l'extrémité qui n'eſt pas marquée. Placez enſuite le pôle du *Nord* ſur le bout qui n'eſt pas marqué, & faites-le couler juſques au bout marqué; ce que vous répéterez trois à quatre fois. Vous renverſerez après cela la ligne entière des lames, pour en aimanter le deſſous de la même façon.

Si l'Aiman dont vous vous ſervez pour donner un commencement de vertu à vos lames, ſe trouvoit trop foible, (ce qui arrive aſſez communément

nément aux Aimans qui ne ſont point armés, & quelquefois même à ceux qui le ſont, quand les pôles ſont à une grande diſtance;) & que vous ne puiſſiez pas avec ſon ſecours communiquer aſſez de vertu à vos lames, vous ferez bien de les aimanter, ſelon les regles précedentes, avant que de les tremper; parce qu'elles ſeront alors en état de recevoir la Vertu Magnétique avec beaucoup plus de facilité. Alors aimantant toutes les lames, ſelon la méthode que l'on trouvera plus bas, juſqu'à ce qu'elles le ſoient auſſi fortement qu'elles peuvent l'être dans cet état: on en trempera la moitié; & les ayant aimantées avec la moitié qui reſte non trempée, on trempera enſuite celle-ci, & on procédera de

même, &c.

Si votre Aiman étoit si foible qu'il ne pût pas même vous servir malgré ces dernières précautions, essayez alors d'aimanter des lames beaucoup plus petites que celles de six pouces; & aimantez-les même, s'il le faut, avant que de les tremper. Si la foiblesse de votre Aiman est telle que vous ne puissiez pas encore réüssir, servez-vous, au lieu d'Aiman, de trois barres de fer, selon la méthode que nous donnerons sur la fin de ce Traité.

Ces derniers expédiens que je viens de proposer, ne regardent que les cas où l'on manqueroit d'un Aiman, ou tout au moins d'un Aiman assez fort pour réüssir dans la première préparation des lames. Je reviens à

cette première préparation. Après avoir communiqué, ainsi que je l'ai dit, un petit degré de Vertu Magnétique à une demie douzaine de ces lames, rangez l'autre demie douzaine, qui n'a point encore été aimantée, sur une ligne, de la même façon que vous aviez rangé la première demie douzaine déja aimantée. *V. Pl. II. fig.* 1. cette ligne *A. B.* Elle devroit, selon la supposition, contenir six de ces lames; mais, faute de place, on s'est contenté d'en graver seulement trois : le petit trait qui traverse l'extrémité de chaque lame du côté droit, & qui aboutit à un point marqué sur l'épaisseur de la lame, représente le coup de ciseau, ou la marque faite à un des bouts de chaque lame, telle que nous l'employons dans la suppo-

ſition préſente, à indiquer le pôle du *Sud*. *C. D. E. F.* repréſentent la demie douzaine des lames déja aimantées, diviſée en deux faiſceaux, dont le premier *C. D.* en contient trois; les trois autres ſont dans le ſecond faiſceau *E. F.* Elles s'appuient les unes contre les autres par le haut, & elles ſont ſéparées par le bas, à la diſtance à peu près de la dixième partie d'un pouce, ou un peu plus. Pour les contenir dans cette diſtance, on peut placer entre elles un petit morceau de bois, ou de telle autre matière qu'on voudra; pourvû que ce ne ſoit pas du fer. Quand la Vertu Magnétique de ces lames eſt encore bien foible, on peut laiſſer entre elles une moindre diſtance que celle que nous venons d'aſſigner, & les approcher

autant qu'on le voudra ; pourvû qu'elles ne ſe touchent pas, ce qu'on ne doit jamais permettre.

Les trois Aimans qui ſont dans le faiſceau *C. D.* (car nous pouvons déja leur donner ce nom, quoique leur vertu ſoit encore bien foible,) ces trois Aimans, dis-je, ont leurs pôles du *Sud* placés en bas, & leurs extrémités qui ne ſont pas marquées, c'eſt-à-dire, leurs pôles du *Nord* placés en haut. Au contraire les trois Aimans du faiſceau *E. F.* ont en bas leurs pôles du *Nord*, & en haut leurs extrémités marquées, c'eſt-à-dire, leurs pôles du *Sud*. Comme dans les faiſceaux *C.D. E.F.* il n'a pas été poſſible de faire paroître les marques placées ſur la ſurface des lames aimantées, on a eu ſoin dans la figure d'in-

diquer les pôles du *Sud* par des points gravés sur le côté de ces lames. Ces six lames aimantées étant ainsi disposées, faites-les glisser trois à quatre fois d'un bout à l'autre dans toute la longueur de la ligne, opérant avec ces lames de la même façon que si elles étoient un véritable Aiman ; puisque, comme nous l'avons dit, elles peuvent déja porter ce nom. Après quoi, placez au milieu de la ligne, comme ci-devant, les deux lames qui ont été jusques alors aux extrémités ; faites glisser dessus de nouveau les lames aimantées. Renversez ensuite la ligne entière, afin de pouvoir en aimanter le dessous de la même façon, en faisant toujours attention de ne point passer sur les deux lames qui terminent actuelle-

ment la ligne ; parce que, comme il a déja été dit, elles n'en retireroient pas plus de vertu, qu'elles en ont reçû quand on les a aimantées au milieu de la ligne, avant que d'en faire le renverſement. Il ſuffira de les placer à leur tour au milieu de la ligne, & de les aimanter dans cette nouvelle place comme les autres.

Si les lames aimantées en premier lieu ont reçû de l'Aiman, dont vous vous êtes ſervi au commencement, un degré ſuffiſant de vertu, cette ſeconde demie douzaine, par les moyens que nous avons recommandés, recevra ſans contredit une vertu bien plus forte, que celle des premières lames dont on vient de ſe ſervir pour les aimanter. C'eſt pour cela que vous ferez bien maintenant de placer cette

première demie douzaine sur une ligne, & de l'aimanter à son tour avec le secours de la dernière demie douzaine, à qui elle vient elle-même de communiquer la Vertu Magnétique; & en leur faisant ainsi changer de rôle, servez-vous tour à tour d'une de ces deux demies douzaines pour aimanter l'autre, jusques à ce que toutes ces lames aient reçû autant de vertu, qu'elles en peuvent conserver. Vous vous en appercevrez quand la répétition de ces opérations ne leur donnera plus aucune augmentation de force.

Des lames de six pouces, aimantées selon ces regles, & bien trempées, doivent porter chacune, par un seul de leurs pôles, un poids de fer d'une livre, & peut-être quelque chose de plus:

plus : ſix de ces lames communiqueront parfaitement leur vertu à de nouvelles lames de la même proportion, après les avoir touchées ſeulement trois à quatre fois, ſuivant les regles preſcrites, excepté à celles des extrémités qui doivent être toujours tranſportées au milieu.

Dans la méthode que nous donnons ici, les ſix lames aimantées, dont nous faiſons uſage pour aimanter les autres, doivent être placées trois d'un côté, comme nous l'avons déja dit, avec leurs pôles du *Nord* en bas, tandis que les trois de l'autre côté auront en bas leurs pôles du *Sud*. Comme il arrive cependant que quand divers Aimans réunis ont leurs pôles de même nom placés enſemble, ces Aimans ſe nuiſent ordinai-

rement les uns aux autres, à moins qu'on ne vienne à bout de les en empêcher par une opposition d'action; il est absolument nécessaire, & l'on ne sçauroit y faire trop attention, de ne jamais placer en même tems deux lames d'un même côté; mais il faut les mettre une à une. Ainsi, en plaçant la première du faisceau *C. D.* il faut placer en même tems la première du faisceau *E. F.* & ainsi de suite; & les faire pencher, afin qu'elles puissent s'appuyer l'une contre l'autre par le haut. On doit en agir de même quand on les ôte de dessus la ligne à aimanter. Il y a cependant un moyen plus court de les placer & de les ôter, c'est, dans l'une & l'autre opération, de rapprocher les deux faisceaux par le bas, comme

ils le ſont déja par le haut, de les ôter & mettre ainſi réunies, & de ne les ſéparer de nouveau par le bas, que quand on les aura remiſes ſur la ligne qu'ils doivent aimanter.

Nous avons dit que les deux lames qui terminent la ligne de chaque côté, doivent être tirées de cette place, pour être miſes au milieu, où elles recevront beaucoup plus de Vertu Magnétique, qu'elles n'en pourroient recevoir dans l'endroit où elles étoient auparavant. On ſera peut-être curieux de ſçavoir pourquoi les lames ainſi placées aux extrémités de la ligne entière, reçoivent alors moins de Vertu Magnétique, que quand elles ſeront placées au milieu; en voici, ce me ſemble, la raiſon Les ſix lames dont on ſe ſert pour aiman-

ter les ſix autres, s'efforcent de donner à la partie de la lame qui n'eſt point enclavée entre elles, la Vertu Magnétique dans une direction contraire à la direction de la partie de la lame qui ſe trouve enfermée entre elles. Or, comme cette dernière direction eſt celle qu'on doit ſe propoſer, il s'enſuit que ce premier effort eſt contre nous, & qu'il nous ſeroit nuiſible, ſi l'on ne tâchoit de le prévenir. Pour y réüſſir, nous pourrons recourir à deux moyens. Le premier nous eſt fourni par la vertu qu'a l'acier de réſiſter juſques à un certain degré à tout effort entrepris pour lui donner ou lui ôter la Vertu Magnétique. Le ſecond conſiſte dans un commencement de Vertu Magnétique que les lames aimantées ont déja ac-

quis, & qui réſide à leurs extrémités: mais comme cette dernière vertu manque à une des extrémités des lames qui terminent la ligne de chaque côté, & qu'elles ne peuvent avoir par conſéquent une force ſuffiſante pour réſiſter à l'effort *contraire* des autres lames employées à les aimanter, elles reçoivent moins de Vertu Magnétique que les autres qui oppoſent une plus grande réſiſtance à cet effort. Quoique dans la ligne des lames qu'on aimante, chaque lame n'en ait qu'une ſeule * pour la ſoutenir contre l'effort *contraire* des ſix dont on ſe ſert pour l'aimanter, & que par là elle ait ſuffiſamment de

* Les Aimans qui ſont placés aux extrémités des autres pour les ſoutenir de la ſorte, peuvent s'appeller *Supports*; & c'eſt ainſi que nous les appellerons dans la ſuite.

quoi réſiſter, & même aſſez bien, à cet effort des ſix barres : cependant il y en a qui reçoivent une augmentation de force, lorſqu'elles ſont ſoutenues par des Aimans plus grands, ou par deux à trois lames de leur volume placées à chaque bout, prenant garde d'appuyer les pôles du *Sud* de ces ſupports contre le pôle du *Nord* de cette lame ; & au contraire les pôles du *Nord* des ſupports de l'autre bout contre le pôle du *Sud* de cette même lame. Comme il s'enſuivroit de là qu'on trouveroit du côté des ſupports deux à trois pôles du *Nord* d'une part, & deux à trois pôles du *Sud* de l'autre, placés enſemble, ſans avoir de quoi contrebalancer leur action ; il paroît à propos de placer parmi les pôles du *Nord* de ces ſupports,

le pôle du *Sud* d'un autre Aiman; & parmi les pôles du *Sud*, le pôle du *Nord* d'un autre, pour empêcher qu'ils ne puiſſent ſe nuire les uns aux autres; ce qui arriveroit ſûrement ſans cela.

Si pour aimanter des lames de ſix pouces, on emploie plus de ſix Aimans de même volume, l'effort *contraire* ſera ſans contredit plus grand, & par conſéquent on leur communiquera moins de vertu, que ſi l'on ſe contente d'employer pour les aimanter un nombre d'Aimans moins conſidérable; à moins qu'on ne ſe ſerve, pour ſoutenir les lames qu'on aimante, d'un plus grand nombre de ſupports; d'où il s'enſuit qu'on aimantera beaucoup mieux une ligne de lames avec ſix Aimans qu'avec

huit : car un ſeul ſupport à chaque bout des lames à aimanter, n'eſt pas ſuffiſant contre l'effort *contraire* des huit Aimans qu'on emploieroit à les aimanter.

Cependant comme huit Aimans doivent avoir plus de vertu que ſix, il eſt certain qu'ils en communiqueront davantage à une lame qui auroit des ſupports ſuffiſans. On pourroit nous demander pourquoi nous n'avons pas imaginé des ſupports convenables, pour pouvoir nous ſervir de huit Aimans plutôt que de ſix? Je répondrai à cela que ſuivant les expériences que j'en ai faites, ſix Aimans ſont plus que ſuffiſans pour communiquer ſans peine à une lame de leur volume beaucoup plus de vertu, qu'elle n'en pourra conſerver:

on ne leur en communiqueroit gueres moins avec quatre Aimans seulement, & même deux suffiroient pour leur donner, quoiqu'avec un peu plus de peine, à peu près la même vertu. Si cependant quelqu'un souhaitoit se servir de huit Aimans, ou d'un nombre encore plus considérable, (quoiqu'il ne soit pas aisé de trouver des supports en état de résister à l'effort *contraire* d'un plus grand nombre,) il pourra, selon la méthode suivante, aimanter une fort petite lame avec un tel nombre d'Aimans qu'il lui plaira.

Placez sur la lame qui doit être aimantée, le nombre d'Aimans que vous voudrez, de la même manière que nous avons ordonné de placer les six, c'est-à-dire, la moitié vers un

des bouts avec ſes pôles du *Sud* tournés en bas, & l'autre moitié vers l'autre bout avec ſes pôles du *Nord* tournés pareillement en bas. Dans le cas où vous ne trouveriez pas la place ſuffiſante pour en mettre le nombre que vous ſouhaitez, placez-les ſur la lame à double rang, ou par quatre faiſceaux, appuyant ſur la lame la moitié de chacun de ces faiſceaux, & laiſſant déborder l'autre moitié; & pour les empêcher de ſe nuire, au lieu de les appuyer par le haut l'un contre l'autre, il ſuffira de les faire appuyer par le côté contre deux pieces de fer qui ſoient de la longueur de la lame qu'on veut aimanter, & dont nous parlerons plus bas : alors les différens faiſceaux, c'eſt-à-dire, les Aimans qui ont leurs pôles du

Nord, & ceux qui ont leurs pôles du *Sud* tournés en bas, doivent être placés ſi près les uns des autres, que ſe touchant preſque au milieu, on puiſſe les écarter par degrés l'un de l'autre, en les tirant vers les extrémités de la lame.

On peut encore, ſelon cette méthode, aimanter de fort petites Aiguilles aſſez minces pour n'être pas en état de pouvoir ſe ſoutenir contre l'effort *contraire*, quand même on ne les aimanteroit qu'avec deux Aimans de ſix pouces : mais dans pareil cas il n'eſt pas néceſſaire de recourir aux pieces de fer dont nous avons parlé plus haut; comme il ſuffira de n'employer que deux lames pour les aimanter, il ſeroit inutile de recourir à aucun des moyens qu'on emploie

pour empêcher que pluſieurs Aimans réünis enſemble ne ſe nuiſent.

Il me ſemble qu'on peut regarder la méthode que nous venons de donner pour faire des Aimans artificiels, comme une manière d'aimanter doublement un corps ſuſceptible de la matière magnétique, & qu'on peut lui donner avec raiſon le nom de la *double touche.*

La raiſon pour laquelle on place les Aimans de la manière preſcrite ci-deſſus, & la cauſe de la direction du Magnétiſme, paroîtront aſſez claires à ceux qui ont un peu réfléchi ſur ce ſujet; & il en ſera de même de la plûpart des avantages que la *double touche* a ſur la ſimple ou la manière ordinaire d'aimanter.

Selon cette manière, l'on ne pou-

voit employer que la force d'un des deux pôles d'un ſeul Aiman ; & ſi par haſard ce ſeul pôle ne ſe trouvoit pas avoir une force ſuffiſante pour communiquer à une lame d'acier autant de Vertu Magnétique qu'elle peut en conſerver, l'on ne pouvoit y ſuppléer en ſe ſervant de pluſieurs Aimans, quand même on auroit eu ſoin de placer enſemble tous les pôles de même nom de ces différens Aimans, pour pouvoir ſe ſervir de cette totalité, comme d'un ſeul Aiman ; puiſque pluſieurs Aimans ne ſçauroient être placés de la ſorte avec leurs pôles de même nom raſſemblés, ſans être expoſés à ſe nuire mutuellement d'une manière conſidérable, juſques là qu'il y en aura dans le nombre qui pourroient perdre totalement

leur vertu. S'il arrivoit donc qu'on voulût aimanter une barre d'acier qui demandât la force de trente Aimans de ſix pouces, & même d'un plus grand nombre, il ſeroit impoſſible de le faire ſelon la méthode de la *ſimple touche*, puiſque nous ne pourrions nous procurer la force requiſe dans ce cas, qu'en réüniſſant pluſieurs Aimans, qui par là même ſe détruiroient les uns les autres; au lieu qu'en partageant le nombre de ces Aimans, & plaçant en haut les pôles du *Nord* d'une moitié, contre les pôles du *Sud* de l'autre, ſelon la méthode de la *double touche*, non ſeulement ils conſerveront toute leur vertu, mais il paroît qu'ils augmenteront en quelque ſorte la force des extrémités qui ſont principalement employés à toucher ou

à aimanter.

Il y a encore un petit avantage dans la *double touche*, qui consiste en ce que les pôles des deux faisceaux étant placés les uns auprès des autres, ils sont par là même en état de contrebalancer mutuellement en quelque façon leurs efforts *contraires*.

Deux lames Magnétiques, selon la méthode de la *double touche*, communiqueront plus de vertu à une lame de leur volume, que ne pourroit en communiquer dans la *simple touche* une seule lame, quoiqu'on la supposât égale en force à cinq des premières. Quoique je me fusse flatté de trouver de grands avantages dans la *double touche*, quand j'en fis l'épreuve pour la première fois, & que je ne doutasse pas qu'elle ne fût capable de

communiquer à l'acier cette force ſuffiſante, qui étoit la ſeule choſe qui lui manquoit pour lui communiquer la plus grande Vertu Magnétique; je ne croyois pas néanmoins ces avantages auſſi conſidérables que je les ai trouvés dans la ſuite. Je dois l'avouer, je ne me ſerois jamais imaginé qu'il y eût une ſi grande différence entre la *ſimple* & la *double touche*. Sans entrer ici dans le détail des raiſons Phyſiques de cette différence, il me ſuffit d'en conſtater le fait, que j'ai toujours vû confirmé par toutes mes expériences.

Toutes les Aiguilles doivent être aimantées par la *double touche*, & être bien ſupportées, afin que l'on ſoit ſûr de leur communiquer la plus grande vertu; & il eſt très-à-propos de

de remarquer que pour les raiſons déja alléguées, on devroit avoir ſoin de les faire d'acier trempé, & non d'un acier mou, ou même trempé & revenu bleu.

D'où il eſt aiſé de conclure que pour donner toute la vertu convenable à une Aiguille, il faut ſeulement obſerver que la matière de ces Aiguilles doit être un acier bien trempé, & non pas un acier mou, ou même revenu bleu; car outre que par là même elles ſeront plus propres à recevoir une plus grande quantité de Vertu Magnétique, & moins en danger de la perdre, elles auront encore un autre avantage qui conſiſtera (ſelon ce que nous avons dit ſur la fin de la Préface, en parlant de la cinquieme qualité de l'Aiman,) en ce que les pô-

les d'un acier dur étant plus près des extrémités, ils agiront par conséquent avec plus de force pour faire mouvoir l'Aiguille.

Quant aux Aiguilles des Bouſſoles de mer * qui doivent porter un carton, il ſera à propos de ſe ſervir de

* Il conviendroit peut-être de couvrir les Aiguilles dont on ſe ſert en mer, d'une légère couche d'huile de lin, ou de quelqu'autre eſpece de vernis qui puiſſe les garantir de la rouille, ſi nuiſible communément à tous les corps Magnétiques qui en ſont ſuſceptibles. Cette couche n'empêchera point qu'on ne puiſſe les aimanter ſelon la méthode donnée pour faire les Aimans artificiels, ou tout au moins en y employant un plus grand nombre de lames, ſelon ce qui a été preſcrit pour aimanter les petites lames *Pref. p.* 34. mais il ne ſera peut-être pas néceſſaire de recourir à ce dernier moyen, & la première méthode pourra ſuffire: car j'ai aimanté, ſelon cette méthode, une Aiguille couverte d'un carton beaucoup plus épais que cette couche d'huile de lin ne peut l'être. J'ai obſervé que la ferrure d'une fenêtre peinte devenoit ſouvent Magnétique: & on dit communément que le fer par le moyen de la peinture devient & plus dur & plus fragile; c'eſt peut être ce qui le rend auſſi ſuſceptible de la Vertu Magné-

lames d'un volume à peu près égal à celui des lames qu'on prépare, selon la méthode que j'ai proposée pour en faire des Aimans artificiels, ou un peu plus petit proportionnellement à leur longueur ; en observant de les faire percer dans le milieu pour recevoir la *Chapelle* qui doit porter sur le pivot. La raison qui m'engage à donner à ces Aiguilles plus de volume qu'on n'a fait jusques à présent, est qu'une plus grande quantité d'acier, dont ces Aiguilles seront composées, fera qu'elles conserveront mieux leur route, que ne le feroit une Aiguille beaucoup plus mince. Il faut cependant prendre garde à ne

tique. Ainsi cette couche d'huile de lin, loin de nuire à ces Aiguilles, les rendra capables de retenir pour un tems une plus grande quantité de Vertu Magnétique, que si elle n'y étoit pas.

pas donner dans l'extrémité contraire, qui ſeroit de donner trop de volume à ces Aiguilles; le plus convenable eſt celui que j'ai propoſé.

On pourroit objecter à ceux qui ſe ſervent pour les Aiguilles de Bouſſoles de lames d'un volume tel que nous venons de le preſcrire, ſur-tout ſi ces lames ſont auſſi larges aux extrémités que dans toute leur longueur, qu'on ne ſera jamais aſſûré d'avoir placé avec juſteſſe, au milieu de pareilles Aiguilles, leur axe. C'eſt ainſi qu'on appelle dans une Aiguille, ou dans un Aiman, la ligne qui paſſant par ſes pôles, lui ſert de ligne de direction, & nous ſert à nous-mêmes à connoître & ſupputer ſa variation. On peut aiſément parer à cet inconvénient, en ſe ſervant de

lames pointuës aux extrémités, & telles qu'on en voit une dans la *Pl. II. Fig.* 2. mais comme dans ces lames les pôles s'écarteront un peu des extrémités, ce qui les rendra par là, en tant qu'Aiguilles, plus courtes, & diminuera peut-être de leur vertu à proportion de la diminution de leur volume, on corrigera aiſément ce défaut de juſteſſe, en plaçant d'abord une Aiguille longue, mince & ſans carton; de façon qu'on puiſſe marquer fort exactement ſa variation par rapport à quelque point fixe; & quand l'opération ſera faite, on ôtera cette Aiguille mince, pour mettre à ſa place celle qui doit porter le carton, & ſur laquelle on l'attachera, ſelon la variation de la première Aiguille. Cela ſe fera encore mieux ſur

un Vaiſſeau, en tendant une ſoie de l'avant à l'arrière, & plaçant deſſous deux Aiguilles à une diſtance aſſez grande, pour qu'elles ne puiſſent pas ſe nuire. Après s'être aſſûré de l'exactitude de poſition de cette ligne, elle vous ſervira pour régler votre Aiguille.

Il y a encore un autre inconvénient qui réſulte de l'accroiſſement du poids des Aiguilles des Bouſſoles de mer; c'eſt que l'augmentation de leur poids augmentera leur frottement, ſi la *Chapelle* & le pivot ſur lequel elle tourne, ſont de métal, ſur tout ſur mer, où l'on ne doit jamais ſe ſervir de pivots d'acier; parce que tout ce qui eſt d'acier ou de fer y eſt extrêmement expoſé à ſe rouiller. Pour remédier à ce frottement

qui peut augmenter jusqu'à empêcher les Aiguilles de se mouvoir, on peut insérer dans le haut de la *Chapelle* un petit morceau de verre, qui sera tout aussi bon, & peut-être meilleur que l'agathe dont on se sert quelquefois; au moins sera-t-il moins difficile de lui donner la forme requise. Ce morceau de verre doit être creusé en demi rond, & poli avec le plus grand soin. On peut lui donner la vingtième partie d'un pouce de diamètre, plus ou moins, selon le volume de l'Aiguille qu'il doit supporter. Pour le pivot sur lequel doit tourner l'Aiguille, il faut le faire faire d'argent, ou même d'or; ce qui vaudroit encore mieux, pourvû qu'on ait soin de le rendre dur par beaucoup d'alliage. Je préfére ces métaux à tous

les autres, parce qu'ils ne ſont point ſujets à la rouille, ſur tout l'or. Il ne faut pas au reſte s'imaginer que des pivots d'un pareil métal augmentent de beaucoup le prix des Bouſſoles; mais quand même ils l'augmenteroient, on devroit paſſer par deſſus en faveur de la juſteſſe & de l'exactitude qu'une pareille garniture donne communément aux Bouſſoles, lors même que l'agitation de la mer n'eſt pas capable de ſuppléer aux petites ſecouſſes qu'on eſt obligé de donner à la boîte afin d'ôter le frottement, précaution abſolument néceſſaire, lorſqu'on n'a que des compas ordinaires, & qu'on veut cependant qu'ils ſervent à faire route avec quelque exactitude.

Je mis une *Chapelle*, telle que je viens

viens de la décrire, à une Aiguille qui pesoit un peu plus de huit onces, & qui avoit trente-deux pouces de longueur. Elle avoit été posée d'abord sur un pivot de cuivre, qui fut bientôt émoussé par le poids de l'Aiguille ; ce qui faisoit qu'elle ne se mouvoit qu'avec peine, & d'une manière tout-à-fait irrégulière. On la plaça ensuite sur un pivot d'acier fort pointu & extrêmement poli, qu'on avoit enté sur le cuivre : son mouvement fut pour lors plus régulier. Je mis ensuite à cette Aiguille une *Chapelle* de verre : ses vibrations furent considérablement plus petites, & son mouvement beaucoup plus exact. Du reste, quoique les Aiguilles d'un assez grand volume ne puissent pas avoir un mouvement aussi prompt

que les petites, on peut cependant en augmenter la viteſſe, ſi l'on donne à l'acier cette dureté que je demande, & que les ouvriers ne lui donnent que très-rarement; & l'on doit les préférer aux petites, quand il s'agit de faire route avec une plus grande exactitude, ſur-tout ſi elles ſont ſuſpendues ſur une *Chapelle* de verre, telle que nous l'avons dit: mais elles ſont principalement néceſſaires dans le cas particulier dont nous allons parler.

On eſt communément en uſage de ſe ſervir d'une Aiguille de Bouſſole dans les mines, & ſur-tout dans celles de charbon, pour diſtinguer dans les ſouterrains obſcurs la poſition d'un lieu par rapport à un autre, afin d'être en état de faire les puits dans

cel ou tel endroit requis. Mais comme dans la plûpart de ces mines, & particulièrement dans celles de charbon, on trouve souvent des morceaux de mine de fer, qui ont quelque Vertu Magnétique, on est par là même exposé à se tromper, parce que ces morceaux de mine de fer déja magnétiques dérangent ordinairement les Boussoles, & leur font perdre leur direction. Il est nécessaire alors de se servir de grandes Aiguilles, non seulement parce qu'elles ont l'avantage de donner un plus grand dégré d'exactitude dans la route, mais encore parce qu'elles sont moins sujettes que les petites à se déranger, par la proximité de quelques morceaux de mine de fer déja aimantés. Je dis qu'elles sont moins sujettes à

ſe déranger que les petites ; * car je ſçais qu'elles peuvent pareillement ſe déranger, quoique moins ſouvent : c'eſt pourquoi il ne ſera pas mal de donner, en paſſant, une méthode pour découvrir & éviter ces ſortes d'erreurs.

Tendez une ſoie auſſi loin qu'il vous plaira, & que la ſituation de la mine vous le permettra. Placez votre Aiguille au deſſous, à l'un des bouts de cette ſoie, & obſervez l'endroit où

* Si les grandes Aiguilles ſont moins ſujettes que les petites à ſe déranger par la proximité d'un corps déja aimanté, elles ſe dérangent plus aiſément à l'approche d'un corps qui n'a pas encore la Vertu Magnétique, mais qui eſt par lui-même capable de la recevoir ; parce que le pouvoir des grandes Aiguilles eſt plus fort à une certaine diſtance, que celui des petites Aiguilles. C'eſt pourquoi on ne ſçauroit être trop attentif à écarter les marteaux, les leviers & autres inſtrumens de fer, des endroits où l'on ſe ſert d'une Aiguille aimantée.

l'Aiguille la coupe, & quel eſt l'angle qu'elle forme en la coupant. Changez enſuite l'Aiguille de place, en continuant de la poſer en divers endroits de la ſoie ; & obſervez ſi elle garde la même direction & le même rapport à cette ligne. Si cela eſt, vous devez regarder ſa direction comme exacte ; & vous n'avez à craindre aucune erreur : mais ſi elle varie dans les différens endroits où vous l'avez placée, obſervez quel eſt le lieu où elle ſe ſera écartée le plus de la direction généralement obſervée dans les autres endroits ; quelle eſt la poſition où elle aura été agitée le plus vivement ; & ſoyez aſſuré que c'eſt là, ou dans les environs, que vous trouverez ce qui a été l'occaſion de cette variation. Pour lors changez

votre Aiguille de place jusques à ce que vous trouviez une espece d'uniformité dans sa direction.

Après tout on peut retrancher ou ajouter quelque chose pour la variation de la direction de l'Aiguille, causée par l'attraction ou la répulsion de tel ou tel endroit, selon qu'il paroîtra que le pôle *Nord* ou *Sud* de l'Aiguille qui en est attiré, en est fort près ou fort éloigné. Afin de trouver lequel des deux pôles est attiré, éloignez l'Aiguille perpendiculairement à une petite distance de la soie, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre ; & observez de quel côté elle s'éloigne le plus de sa direction générale dans les autres endroits. Alors l'extrémité de l'Aiguille qui dévie de ce côté-là, en s'éloignant de la soie,

eſt l'extrémité attirée ; mais ſi par haſard en éloignant peu l'Aiguille de la ſoie, elle dévioit beaucoup ; qu'en l'éloignant davantage, elle ne déviât point du tout ; & qu'en l'éloignant encore plus, elle déviât en ſens contraire ; alors le corps attirant ſeroit ſûrement placé au-deſſus ou au-deſſous de la ſoie, dans l'endroit où l'Aiguille ne dévie point du tout. C'eſt pourquoi tout ceci doit être obſervé ſoigneuſement, de peur que l'Aiguille venant à être placée dans un endroit où elle ne parût pas dévier, on ne prît un autre endroit pour le côté où ſe trouve le corps attirant ; ce qui occaſionneroit une très-grande erreur.

Il eſt rare qu'on puiſſe avoir beſoin d'un Aiman artificiel d'un volume

beaucoup plus considérable que celui d'une lame de six pouces ; & il semble que nous devrions nous en tenir à ce que nous en avons dit. Cependant comme il peut arriver que par curiosité ou par quelque autre motif, on veuille avoir un Aiman artificiel plus long que ceux de six pouces, je joindrai ici quelques instructions en faveur de ceux qui n'ont pas assez d'expérience, & qui pourront servir à déterminer les proportions que doivent avoir ces lames, selon leur différent volume ; & à fixer le nombre des lames de six pouces, nécessaires pour leur communiquer la Vertu Magnétique.

Il faut observer d'abord que de quelque volume que soient les lames dont on se sert pour composer des

Aimans artificiels, elles doivent être d'acier, & d'acier trempé, comme nous l'avons déja remarqué en parlant des lames de six pouces.

Nous avons pareillement dit plus haut que le nombre des lames de six pouces, néceſſaires pour donner la Vertu Magnétique à l'Aiman artificiel qu'on veut aimanter, doit augmenter à proportion du volume de celle à laquelle on veut communiquer cette vertu. Ce nombre peut devenir ſi conſidérable, qu'on ſoit contraint d'employer un chaſſis pour tenir cette quantité de lames de six pouces qu'on ne ſçauroit tenir à la main. Nous donnerons ici la deſcription d'un pareil chaſſis, tel qu'on peut le voir dans la *Pl. II. fig.* 3. Ce chaſſis, dont la hauteur eſt de six

pouces, qui eſt la longueur des lames qu'on doit employer à aimanter la grande lame dont il eſt queſtion, conſiſte en quatre pièces droites liées enſemble en haut & en bas par deux cadres ouverts. Chacun de ces cadres eſt diviſé en deux par un traverſier, ou tenon, large d'environ un demi pouce. Ces diviſions ſervent à ſéparer les deux faiſceaux de lames de ſix pouces, dont l'un, comme nous l'avons déja remarqué, doit avoir tous les pôles du *Sud* de ſes lames, tournés en bas; & l'autre, tous les pôles du *Nord* des ſiennes, tournés de même. Il faut que la longueur de ces diviſions, correſpondante à la largeur des cadres, ſoit ſuffiſante pour contenir deux fois la largeur des lames de ſix pouces. Ainſi on

pourra donner à chaque diviſion, ou, ce qui eſt le même, à chaque traverſier, un pouce & un quart de longueur.

Sous le cadre inférieur du chaſſis, on placera deux piéces de bois, dont on apperçoit les extrémités *A. B.* Ces deux pièces doivent laiſſer entre elles un peu moins d'intervalle, que les deux côtés du cadre qui forme le chaſſis. Cet intervalle doit être cependant un peu plus grand que la largeur de la lame qu'on veut aimanter; afin que cette lame puiſſe gliſſer aiſément entre ces deux piéces, dont le but eſt de diriger le mouvement du chaſſis, & l'empêcher de couler de biais ſur la lame à aimanter. Cependant comme il pourroit y avoir des cas où cette marche irrégulière

ſeroit néceſſaire, ces piéces de bois doivent être placées de façon qu'elles puiſſent s'écarter, & même s'enlever, toutes les fois que le beſoin l'exigera.

Comme nous avons dit que l'eſpace qu'on laiſſe entre ces piéces, eſt moindre que la largeur du cadre qui forme le fonds du chaſſis; il s'enſuit que ſi on place ſur un double rang, les faiſceaux des lames employées à communiquer la Vertu Magnétique, ces lames qui porteront en partie ſur les deux piéces de bois, ne pourront porter ſur la lame à aimanter, qu'autant qu'on l'élevera un peu au-deſſus du niveau de ces piéces. C'eſt pour cela qu'il faut avoir ſoin d'échancrer par deſſous les trois traverſiers ou tenons du cadre inférieur, comme on

peut le voir dans la Figure.

Dans le cadre ſupérieur il faut pratiquer intérieurement deux eſpéces de rebords de chaque côté du tenon du milieu. (Dans la Figure on ne peut voir que le plus éloigné.) L'intervalle entre ces deux rebords doit être de près d'un pouce & un quart, ou de deux fois la largeur des barres de ſix pouces : cependant ils doivent être aſſez larges pour porter chacun un morceau de fer mou d'un demi pouce de large & d'un quart d'épais, ou un peu plus. Au ſurplus il faut faire enſorte que ces deux piéces de fer ſoient extrêmement polies du côté qui doit toucher les lames ; car elles ſont deſtinées à entretenir la communication des lames qui ſont dans une diviſion avec celles qui ſe

trouvent dans l'autre ; parce que, ſelon ce que nous avons dit, la moitié de ces lames qui ſont dans une des diviſions doit être ſoutenue par la moitié qui ſe trouve dans l'autre. Or, quand il y en a beaucoup, il n'eſt pas poſſible de les appuyer les unes contre les autres, comme cela ſe pratique quand on ne ſe ſert que de ſix. Il a donc fallu imaginer une invention telle que ces deux piéces de fer, pour empêcher que dans chaque ſéparation elles ne ſe nuiſiſſent les unes aux autres ; ce qui ne manqueroit pas d'arriver, ſi ayant toutes leurs pôles de même nom tournés du même côté, celles d'une diviſion n'étoient unies par quelque choſe à celles de l'autre : car alors les pôles d'un faiſceau ſe trouvent par cette eſpéce d'u-

nion dans une direction contraire aux pôles de l'autre faiſceau. Le chaſſis étant conſtruit ſelon les régles que nous venons de preſcrire, & les deux piéces de fer placées ſur les rebords dont nous avons parlé; poſez-le ſur une des lames qui compoſent la ligne des grandes lames qu'on veut aimanter. Mettez enſuite dans les deux diviſions * un nombre convenable de lames de ſix pouces, en obſervant cependant de ne pas placer à la fois toutes celles d'une ſeule diviſion. Il faut les mettre l'une après l'autre, & à l'alternative, dans les diviſions: une dans la première, & l'autre dans la ſeconde, & ainſi de

* Pour ſçavoir au juſte le nombre des lames néceſſaires pour aimanter des lames d'un plus grand volume, voyez la Table que vous trouverez plus bas.

ſuite, juſques à ce qu'elles ſoient toutes placées. Obſervez encore de placer toutes les lames de la même diviſion avec leurs pôles du *Sud* poſés ſur la lame qu'on doit aimanter, & leurs pôles du *Nord* appuyés contre les piéces de fer dont nous avons déja parlé; & celles de l'autre diviſion, dans le ſens contraire, c'eſt-à-dire, avec leurs pôles du *Nord* poſés ſur la lame qu'on doit aimanter, & leurs pôles du *Sud* appuyés contre les piéces de fer. Il faut encore faire attention que les lames de la diviſion, dont les pôles du *Nord* ſont tournés en bas, doivent porter ſur cette extrémité de la lame à aimanter qui eſt marquée, & qu'on deſtine à devenir le pôle du *Sud*: & ſur l'autre extrémité qui n'eſt point marquée, &

dont

dont on veut faire le pôle du *Nord*, doivent être placées les lames de la diviſion, dont les pôles du *Sud* ſont tournés en bas. Cela fait, il ne s'agit plus que de faire gliſſer le chaſſis trois à quatre fois d'un bout à l'autre ſur la ligne des barres qu'on doit aimanter. Si ces barres ſont quarrées, il faut les tourner de tous côtés, afin qu'on puiſſe les aimanter en tous les ſens. Si ce ſont de ſimples lames, il ſuffira de les aimanter ſur les deux ſurfaces larges : on doit enſuite faire changer de place aux deux lames qui terminent la ligne de chaque côté; & après les avoir placées au milieu, les aimanter de nouveau.

Si les Aimans de ſix pouces reçoivent une augmentation de force, quand ils ſont ſupportés vers leurs

extrémités par des lames d'un volume plus conſidérable que le leur ; il n'y a point de doute qu'il n'en ſoit de même des Aimans d'un plus grand volume. Quand on voudra donc leur communiquer autant de vertu qu'ils en pourront recevoir, il faut leur donner à chaque extrémité des ſupports qui ſoient d'un volume deux à trois fois plus fort que le leur; & au défaut de pareils ſupports, on peut ſe ſervir d'un nombre équivalent de lames de ſix pouces : mais comme il pourroit arriver que, pour ſuppléer aux ſupports requis en pareille occaſion, il fallût un nombre ſi conſidérable de ces lames, qu'il ne ſeroit pas poſſible de les placer toutes bout à bout de la lame à aimanter ; le ſurplus peut être mis à

côté des premières, en faiſant attention de les placer auſſi près qu'on le pourra, de l'extrémité de la lame à aimanter. Comme ce n'eſt que par une de leurs extrémités que ces ſupports toucheront la lame à qui l'on communique la Vertu Magnétique, il eſt à craindre que les pôles du même nom de toutes ces lames qui ſe trouvent réunis à l'autre extrémité, ne ſe nuiſent les uns aux autres : ainſi ces ſupports ont beſoin d'être ſoutenus de ce côté par de nouveaux ſupports, qui en demanderont pareillement d'autres, &c. à moins que par le moyen d'une barre de fer auſſi large, ou même un peu plus, que la lame qu'on aimante, on ne vienne à bout de réunir cette extrémité des ſupports qui ſe trouvent placés à l'un

des pôles de la lame à aimanter, avec l'extrémité correſpondante de l'autre paquet de ſupports qui ſont placés à l'autre pôle de la même lame.

Il arrive même quelquefois que ces ſupports ſouffrent à l'extrémité qui touche la lame à aimanter, avant que cette lame ait acquis quelque peu de Vertu Magnétique ; parce qu'elle n'a pas dans cet état aſſez de force pour contrebalancer l'effet de tous ces pôles du même nom réunis enſemble. C'eſt pourquoi on ne fera pas mal, après les premiers eſſais, de changer ces ſupports, d'en ſubſtituer de nouveaux, & de recommencer l'opération. Comme il n'y a point de doute qu'un ſi grand nombre de ſupports néceſſaires dans cette

occaſion, ne ſoit un obſtacle à pouvoir faire gliſſer le chaſſis ſur toute la lame d'un bout à l'autre; il faudra ôter les deux piéces de bois *A. B.* & placer à côté de la lame d'acier, une barre de fer ſur laquelle vous appuierez le chaſſis, en le faiſant couler de biais. Vous pourrez encore vous ſervir de cette barre pour y repoſer totalement le chaſſis, en cas que vous ſoyez obligé de le retirer entièrement de deſſus la lame à aimanter, pour avoir la facilité de la tourner, & de lui communiquer la Vertu Magnétique en tous ſens. Par ce moyen vous conſerverez toujours la communication entre les pôles des deux diviſions du chaſſis, unies précédemment par la lame d'acier. Il faut ſeulement prendre garde de

ne pas tranſporter le chaſſis de deſſus la lame d'acier ſur la barre de fer, mais de lui faire changer de ſituation en le coulant de l'une à l'autre ; parce que les lames des deux diviſions ne doivent abandonner la lame d'acier, que quand elles commencent à toucher la barre de fer, afin d'entretenir toujours la communication entre les pôles contraires de ces lames.

Un chaſſis tel que nous venons de le décrire, ne peut ſervir que pour aimanter des lames qui ont tout au plus deux fois la largeur des lames de ſix pouces. Si on vouloit en aimanter qui euſſent trois ou quatre fois cette largeur, il faudroit un chaſſis plus grand, & par conſéquent, comme nous l'avons indiqué au com-

mencement, un certain nombre de lames plus longues d'un demi pouce que les lames ordinaires. Ces lames longues doivent être placées au milieu, & communiquer avec les courtes, en s'appuyant ſur des morceaux de fer qui portent ſur les bouts de celles-ci.

Enfin ſi les lames qu'on prétend aimanter, ſont trois, quatre ou cinq fois, &c. plus larges que les lames de ſix pouces, il conviendroit d'imaginer un chaſſis, conſtruit de façon à pouvoir appliquer de tous les côtés à la fois, les lames deſtinées à communiquer la Vertu Magnétique; parce que le nombre en ſeroit ſi grand, que ſi on ſe ſervoit du premier chaſſis, il y en auroit pluſieurs qui par leur éloignement ſeroient

hors d'état de rendre quelque ſervice.

J'ai tout lieu de croire que la manière précédente d'aimanter avec les lames de ſix pouces, pourroit ſervir pour des barres de trois pouces en quarré : mais ſi l'on en vouloit aimanter de plus fortes, je ne ſçais s'il ne ſeroit pas néceſſaire alors, non ſeulement d'appliquer les lames de tous les côtés tout à la fois, mais encore de les diviſer en deux faiſceaux, & de s'en ſervir ſelon la méthode recommandée à la page 19. & ſuiv. pour donner beaucoup de vertu à de petites lames. Dans ce cas on ne peut pas aimanter avec trop de lames, & on n'a pas beſoin de ſupports.

Pourvû qu'on ſoit attentif à garder une juſte proportion entre la longueur

gueur & le volume des Aimans artificiels, on peut leur donner la forme que l'on voudra, ſans craindre que cette diverſité de figure ne diminue leur Vertu Magnétique, ou ne les rende moins propres à la recevoir.

Les Aimans faits d'une barre d'acier droite peuvent être quarrés, ronds, ou plats. La forme platte eſt cependant la plus convenable pour faire des Aimans propres à en aimanter d'autres, & donne ordinairement un peu plus de force.

Les Barres droites peuvent avoir leurs extrémités terminées en pointe, comme on peut le voir dans la *Pl. II. fig.* 2. Cette forme même ſemble produire un double avantage dans les Aimans deſtinés à porter un poids;

puiſque les Aimans par ce moyen deviennent plus légers, & plus propres à porter un poids plus conſidérable. Je ne conſeillerois pas cependant de terminer en pointe les extrémités des Aimans qui doivent ſervir à en aimanter d'autres: car quoique les Aimans dont les bouts ſont pointus puiſſent en conſéquence de cette forme avoir plus de Vertu Magnétique à leurs extrémités, que ceux dont les bouts ne le ſont pas, & que venant à toucher peut-être en autant de points que les autres, ils puiſſent porter un poids plus conſidérable; cependant comme la force néceſſaire pour communiquer la Vertu Magnétique, ne conſiſte pas ſeulement dans la quantité des points qui portent ſur la lame à aimanter, mais en-

core dans le magnétiſme entier de tout ce qui porte ſur la même lame, ils ne ſont pas auſſi propres à communiquer la Vertu Magnétique que les Aimans dont les extrémités ſont plus larges, & qui ont plus de vertu dans leurs extrémités priſes en entier, quoiqu'ils n'en aient pas autant dans le même eſpace.

On comprendra aiſément par ce qui nous reſte à dire, que les lames droites ſont celles qu'on emploie le plus communément, & dont on ſe ſert ordinairement pour faire des Aimans artificiels.

Les Aimans en fer à cheval peuvent avoir exactement cette forme, ou telle autre qui en approche. Voyez la *Pl. II. fig.* 4. où l'on a eu ſoin de repréſenter un de ces Aimans avec ſon

porte-poids, qui eſt une piéce de fer qu'on ſuppoſe appliquée à ſes pôles. Voici quelques avantages qu'on peut trouver dans de pareils Aimans. Comme ils occupent moins de place, on peut s'en ſervir plus aiſément dans la conſtruction des petites Bouſſoles. On peut encore appliquer à leurs deux pôles à la fois une piéce de fer, qui en les uniſſant fait qu'ils ſont moins expoſés que les autres à perdre de leur vertu dans la ſuite des temps. Enfin ils peuvent porter tout à la fois par leurs deux pôles, & par conſéquent ils peuvent porter le double de ce qu'ils porteroient, ſi on n'employoit à cet uſage qu'un ſeul de leurs pôles; & quand on voudra s'en ſervir pour en aimanter d'autres qui leur ſoient égaux en volume, ils tien-

dront lieu de pluſieurs petites lames : ils ſeront d'autant plus propres à cela, que leurs pôles ſont très-près l'un de l'autre.

Les Aimans en forme d'anneau ou en cercle, ſont faits d'une ſimple lame platte, repliée ſur la ſurface la plus large, au lieu de l'être ſur la plus étroite, comme les précédens. Les Aimans en anneau ſervent à différentes expériences, & ſont beaucoup plus aiſés à être armés.

L'Aiman en demi cercle peut être plié ſur ſon plat comme l'annulaire, ou ſur ſon côté comme l'Aiman en fer à cheval. *Voyez Pl. II. fig.* 5. Deux Aimans en demi cercle peuvent être placés l'un contre l'autre par les pôles oppoſés ; c'eſt le moyen de les conſerver tous deux : ils peuvent ſer-

vir à aimanter par la *double touche* des lames extrêmement petites, & ſont encore d'un grand uſage dans diverſes expériences.

C'eſt cependant plutôt par curioſité, que pour l'utilité qu'on en peut retirer, qu'on arme de pareils Aimans, qui quoique armés ſont ſouvent plus foibles que différens autres Aimans non armés, dont nous aurons ſouvent occaſion de parler quand nous donnerons la méthode d'augmenter la vertu des Aimans naturels.

La manière de faire les Aimans courbes dont nous venons de parler, eſt la même que celle qu'on emploie à faire les Aimans droits. Leurs extrémités doivent être ſupportées de la même façon. Les lames de ſix pouces employées à les aimanter doivent

être placées selon la même méthode ; il n'y a de la différence que dans la manière de les mouvoir conformément à la courbure de la ligne, d'un bout de la lame à l'autre, en répétant l'opération quatre ou cinq fois.

Nous sommes entrés dans un si grand détail sur la méthode d'aimanter les lames droites, qu'il ne nous reste plus qu'à prescrire le moyen de changer les pôles d'un Aiman. On ne peut le faire qu'en l'aimantant de nouveau. Placez les lames qui dans cette opération doivent vous servir à communiquer à votre Aiman une nouvelle Vertu Magnétique, de sorte que leurs pôles du *Nord* soient tournés vers le pôle du *Nord* de l'Aiman sur lequel vous voulez opérer,

& leurs pôles du *Sud* vers ſon pôle du *Sud*. Ayez encore ſoin pendant cette opération de placer ces lames ſur le milieu de l'Aiman, autrement elles pourroient être endommagées par la vertu de cet Aiman ſur lequel on opére. Faites-les enſuite gliſſer une ou deux fois ſur cet Aiman, avant que de lui mettre les ſupports néceſſaires. Après quoi placez ces ſupports, en obſervant que leurs pôles du *Nord* ſupportent le pôle de l'Aiman qui juſqu'alors avoit été ſon pôle du *Nord*, & que leurs pôles du *Sud* dans l'autre extrémité de l'Aiman ſupportent le pôle qui étoit précédemment ſon pôle du *Sud* : par ce moyen votre Aiman qui perdra ſa première vertu pour en recouvrer une nouvelle, ne l'acquerra qu'en changeant

de pôles.

Pour donner plusieurs pôles à un même Aiman, placez des supports dans tous les endroits où vous souhaitez que se trouvent ces divers pôles, & placez-les de façon qu'ils supportent la lame à aimanter par les pôles opposés aux pôles que vous désirez. On comprend aisément que c'est alternativement qu'on doit placer ces divers pôles, & qu'après un pôle du *Sud* doit venir un pôle du *Nord*. Cela fait, considérez chaque partie de la lame enfermée entre deux faisceaux de supports, comme une lame particulière qu'on voudroit aimanter, & à qui on voudroit donner le pôle du *Sud* à l'extrémité soutenue par le faisceau de supports dont les pôles du *Nord* touchent la lame

dans cet endroit, & le pôle du *Nord* à l'autre extrémité ſoutenue par les pôles du *Sud* de l'autre faiſceau de ſupports; & aimantez chaque partie de la lame ſéparément & conformément à cette ſuppoſition.

Remarquez cependant que les Aimans à pluſieurs pôles ne ſont bons qu'autant qu'ils ſont extrêmement longs. Les meilleurs même ne reçoivent que foiblement la Vertu Magnétique, & la conſervent avec peine. Ainſi on ne doit s'amuſer à en faire qu'autant que l'occaſion ou la curioſité le demandent.

La Table ſuivante préſente dans la première colonne la longueur des différentes lames qu'on peut aimanter, diviſée en pieds & en pouces. La ſeconde nous apprend quel doit

Pieds.	Pouces.	Livres.	Onces.	aimanté par	soutenu par
	1		0 1/64	†	†
	2		0 1/15		
	3		0 2/7	2	1
	4		0 3/5	4	2
	5		1 1/13	6	2
	6		1 3/4	6	2
	8		4	10	4
	10		7	14	5
1	0		11	18	6
1	6	2	0	36	12
2	0	4	3	56	19
2	6	7	8	74	24
3	0	12	0	96	32
4	0	25	0	170	57
5	0	45	8	246	82
6	0	73	0	330	110

† Les deux premiers Aimans, eû égard à leur petiteſſe, s'aimantent avec deux lames ſeulement, ſelon la méthode donnée pour aimanter les petites lames, page 33. & ſuivantes : ils n'ont pas beſoin de ſupports.

être leur poids qu'on diviſe en livres & en onces. La livre dont il eſt ici queſtion, eſt la livre *avoir du poids*, qui eſt de ſeize onces, & qui eſt à celle de Paris comme 63 à 68. La troiſième nous indique le nombre des lames de ſix pouces, néceſſaires pour communiquer la Vertu Magnétique. Enfin la quatrième aſſigne le nombre de pareilles lames, requiſes pour ſervir de ſupports à chaque bout.

On n'a employé dans le calcul de la Table précédente que les fractions ordinaires & univerſellement connues. Ainſi on ne doit pas être ſurpris ſi dans le calcul des différentes proportions qu'elle contient, on s'eſt contenté d'approcher de l'exacte vérité autant qu'il a été poſſible, dans le deſſein où l'on étoit de ne pas ſur-

charger cette Table d'un grand nombre de chiffres. Les volumes que j'y ai assignés pour chaque Aiman, ne sont point en raison des cubes de leurs longueurs, (car les plus grands doivent être plus longs en proportion que les autres,) mais dans une proportion dont l'exposant est 2, 63. proportion prise de celle des Aimans de 6 pouces à ceux d'un pied & demi, & le reste a été supputé par analogie à cette proportion; il paroît que la longueur de ces Aimans répond assez bien à leur volume, quoique cette Table ne soit calculée, ni dans toute la rigueur géométrique, ni avec toute l'exactitude qu'une plus longue expérience pourroit donner. Le nombre des lames de 6 pouces, assignées pour aimanter ou pour sup-

porter les Aimans de différens volumes, eſt en nombres entiers au nombre de celles dont on s'eſt ſervi, quand il s'agiſſoit des Aimans de 6 pouces; comme le poids d'une piéce d'acier, longue de 6 pouces & auſſi épaiſſe que l'Aiman qu'on veut faire, eſt au poids d'une des lames de 6 pouces: mais parce que le nombre des lames aſſignées pour aimanter de fort grands Aimans, peut quelquefois excéder le nombre que l'expérience montrera être réellement néceſſaire, à cauſe de la réſiſtance de l'acier qui, comme on l'éprouvera, ne s'oppoſe pas à l'effort contraire, quand on aimante de grandes lames, autant à proportion que quand on en aimante de petites; il ne ſera pas mal, ſi on ſe trouvoit dans le cas, de commencer

par en employer un nombre moindre que celui que nous preſcrivons, en l'augmentant peu à peu juſques à ce que par expérience on ait trouvé le nombre convenable.

Le nombre des lames employées comme en ſecond, pour ſervir elles-mêmes de ſupports au premier faiſceau de ſupports, ne doit pas être moindre que la moitié ou le tiers de ce premier faiſceau; & ceux-ci doivent être ſupportés à leur tour par un nombre égal à la moitié ou au tiers de leur propre nombre, & ainſi de ſuite, allant toujours en décroiſſant juſques à ce qu'on parvienne à n'avoir plus beſoin pour ſupport que d'une ſeule lame.

Si au lieu des lames de 6 pouces dont j'ai conſeillé de ſe ſervir ordi-

nairement pour communiquer la Vertu Magnétique, ou pour ſervir de ſupports, quelqu'un vouloit employer des barres d'un plus gros volume, on le pourra, en faiſant ſeulement attention que les extrémités de ces barres priſes enſemble, forment une ſurface égale à celle que formeroient les extrémités des lames de 6 pouces qu'on auroit dû employer.

On peut faire tous les Aimans courbes de la même longueur, par rapport à leur poids, que les Aimans droits; & on peut les aimanter & leur donner des ſupports avec le même nombre de lames.

Comme il n'eſt pas toujours aiſé d'avoir un nombre ſuffiſant de lames néceſſaires pour retoucher dans l'occaſion des Aimans qui commenceroient

roient à perdre leur vertu, voici quelques instructions qui apprendront le moyen de conserver un Aiman dans toute sa vigueur.

Un Aiman courbé, de quelque forme qu'il soit, ne doit jamais rester sans avoir une piéce de fer ou un porte-poids appliqué à ses deux pôles : & si parmi ces Aimans courbés il s'en trouvoit deux qui eussent leurs pôles placés à égale distance ; on peut, pour les conserver, les appliquer l'un contre l'autre par les pôles contraires; & ce n'est jamais que parlà qu'ils doivent se toucher, si on veut empêcher qu'ils ne se nuisent l'un à l'autre.

Pour conserver un Aiman droit, il faut le placer de façon qu'il ait son pôle du *Sud* tourné vers le *Nord*. On

peut encore dans l'Hémiſphère Magnétique Septentrional * tourner en bas le pôle du *Sud* d'un Aiman droit, & le tourner en haut dans l'Hémiſphère Magnétique Méridional. Vous pouvez placer enſemble deux Aimans en lignes parallèles, pourvû que vous tourniez en ſens contraire leurs pôles de la même dénomination, & que vous les uniſſiez par des piéces de fer aux extrémités : mais ne permettez jamais que deux Aimans ſe touchent, ſi ce n'eſt par leurs pôles contraires, comme lorſque vous formez une ſeule ligne de pluſieurs Aimans placés enſemble.

* On entend par *Hémiſphère Magnétique Septentrional*, cette partie du globe terreſtre dans laquelle s'incline le Pôle du *Sud* d'une Aiguille aimantée ; & par *Hémiſphère Magnétique Méridional*, cette autre partie du globe dans laquelle s'incline le pôle du *Nord* de la même Aiguille.

Ce n'eſt jamais que par le pôle du *Sud* qu'on doit faire porter un poids à un Aiman droit dans l'Hémiſphère Septentrional, & par le pôle du *Nord* dans le Méridional; & ce n'eſt jamais que par les extrémités qu'on doit permettre qu'il touche quelque fer.

METHODE

Pour communiquer la Vertu Magnétique à une piéce d'acier par le moyen de trois barres de fer.

JE fis faire une demie douzaine de petites lames d'acier polies, ſans être trempées. Elles avoient deux pouces & demi de longueur, & trois lignes de largeur, & elles peſoient

toutes enſemble une once. Je les fis marquer enſuite à une de leurs extrémités de la même manière que les lames de ſix pouces. Je pris une de ces petites lames que je plaçai à peu près dans le méridien magnétique, en tournant vers le *Nord* l'extrémité marquée que je deſtinois à être ſon pôle du *Sud*. Je mis à chacun de ſes bouts une grande barre de fer placée ſur la même ligne preſque horizontale, excepté que le bout tourné vers le *Nord* étoit un peu incliné. La barre de fer que je mis du côté du pôle du *Nord* de ma petite lame, avoit quatre pieds de longueur, & peſoit trente livres. Celle qui étoit placée à ſon pôle du *Sud*, avoit quatre pieds & demi de longueur, & ne peſoit néanmoins que dix-huit livres.

Après quoi je pris un instrument dont les boulangers se servent pour remuer la braise, & qu'ils appellent *Fourgon* ou *Rable*, qui pesoit un peu plus d'une livre & six onces. Je le plaçai presque perpendiculairement, la partie supérieure un peu inclinée vers le *Sud*, & la partie inférieure, que j'avois fait polir afin qu'elle pût mieux toucher, appuyée sur le pôle du *Nord* de la petite lame d'acier, qui, comme nous l'avons dit, devoit, après qu'elle seroit aimantée, devenir son pôle du *Sud*. Le *Fourgon* étant ainsi placé, je le fis glisser sur la petite lame allant du *Nord* au *Sud*, & je répétai jusqu'à vingt fois cette opération, ayant soin chaque fois de replacer toujours le *Fourgon* de la même manière. Par cette manœuvre la

lame acquit assez de vertu pour porter une petite clef qui pesoit environ la huitiéme partie d'une once. Je recommençai à aimanter la lame, en répétant l'opération jusques à 80 fois, & elle porta une clef pesant un quart d'once. Après avoir mis à part cet Aiman, j'aimantai de la même façon trois de ces petites lames. Il m'en restoit encore deux : de ces deux, j'en plaçai une entre deux barres de fer, comme les précédentes ; mais au lieu du *Fourgon* que je mis à quartier, je me servis pour l'aimanter, des quatre premières lames à qui j'avois déja communiqué la Vertu Magnétique, selon la méthode prescrite pour aimanter les lames de six pouces ; & pour conserver quelque distance entre les pôles du *Sud*

& du *Nord* des deux petits faiſceaux compoſés par ces quatre lames, j'eus ſoin d'inſérer entre elles une groſſe épingle qui pouvoit avoir en groſſeur la trentiéme partie d'un pouce. En aimantant de la ſorte cette cinquiéme lame, je lui communiquai plus de Vertu Magnétique que je n'en avois communiqué aux quatre précédentes. J'amantai de la même manière la ſixiéme & dernière lame. Je me ſervis enſuite de ces deux dernières pour communiquer de cette façon la Vertu Magnétique à deux des quatre précédentes, & ces deux me ſervirent pareillement à aimanter enfin les deux qui reſtoient encore. Je continuai cette opération, ſubſtituant toujours les dernières qui avoient été aimantées à la place des deux plus

foibles parmi les quatre qui me ſervoient à donner la Vertu Magnétique, juſques à ce qu'elles eurent toutes reçû autant de vertu, que leur état pouvoit leur permettre d'en conſerver avant que d'être trempées. Cette vertu fut néanmoins ſuffiſante pour les mettre en état de porter chacune par un ſeul de leurs pôles, un poids d'environ une once & un quart.

Je me ſervis enſuite de ces petites lames dont je continuai à ſéparer les faiſceaux par le moyen d'une groſſe épingle, pour aimanter une ligne entière de lames de ſix pouces qui avoient été trempées auparavant. Ces lames de ſix pouces reçurent par cette opération aſſez de vertu pour être en état de porter chacune par un

un seul de leurs pôles, un poids d'environ deux onces; ce qui étoit plus que suffisant pour les rendre capables de communiquer à d'autres lames de leur volume, une vertu beaucoup plus forte que celle qu'elles avoient elles-mêmes *: car six nouvelles lames aimantées par le moyen de celles-ci reçurent, après qu'on eut répété l'opération trois à quatre fois, autant de Vertu Magnétique qu'elles pouvoient en conserver.

La raison pour laquelle je me servis de lames extrêmement petites dans le commencement de cette opé-

* Il paroîtra peut-être peu philosophique de dire que des choses communiquent plus de vertu qu'elles n'en ont elles-mêmes; mais comme on n'entend point par là qu'il passe aucune vertu de l'une dans l'autre, j'espere que faute de pouvoir trouver une meilleure façon de parler, on excusera si je me sers de celle-ci.

ration, eſt que des barres pareilles à celles que j'ai employées, auroient peut-être pû communiquer quelque Vertu Magnétique à de plus grandes lames ; mais elles ne leur en auroient pas communiqué aſſez pour les metttre en état de pouvoir être employées à en communiquer elles-mêmes aux autres. Par la même raiſon je me ſuis ſervi de barres de fer extrêmement grandes à proportion. Ainſi on pourroit, ſelon la même méthode, aimanter des lames d'acier beaucoup plus grandes ; pourvû qu'on employât à proportion de plus grandes barres de fer, & que l'on fût attentif à garder la direction convenable dans la manière de placer ces barres.

Ce fut encore par le même motif

que je me déterminai à employer de l'acier mou, & non trempé; parce que l'acier dans cet état reçoit beaucoup plus aiſément la Vertu Magnétique, & la reçoit en plus grande quantité : car les mêmes lames trempées & aimantées de cette façon, ne purent, après un grand nombre d'eſſais, recevoir aſſez de Vertu Magnétique pour être en état d'en communiquer à d'autres; & peut-être qu'elles n'en auroient jamais reçû une plus grande, quand même j'aurois paſſé encore beaucoup plus de tems à les aimanter; au moins y a-t-il de quoi exercer ſa patience, avant que d'en venir à bout. J'eſſayai ces mêmes lames trempées & revenues bleues; ce ne fut qu'après avoir réitéré juſqu'à ſix cens fois l'opération,

que je pus leur communiquer autant de vertu que j'en aurois communiqué en vingt fois à de l'acier mou. Je vins néanmoins à bout de leur faire porter la huitième partie d'une once; & à peine reçurent-elles aucune augmentation de vertu, après les avoir frottées plus de cent fois davantage. Cependant ce qu'elles en avoient reçû, fut ſuffiſant pour les mettre en état de ſervir à en aimanter d'autres; car ſix de ces lames aimantées comme je viens de le dire, donnerent à ſix autres de même volume & de même trempe, une vertu beaucoup plus grande que celle qu'elles avoient elles-mêmes.

On n'aura pas de peine à comprendre comment on peut, par le moyen de trois barres de fer, com-

muniquer assez de vertu à des lames d'acier mou, pour les mettre en état de servir à en aimanter d'autres, quand on verra qu'on peut même, quoique plus difficilement, communiquer suffisamment cette vertu à des lames trempées & revenues bleues.

J'ai dit qu'il falloit être attentif à placer les barres de fer & le *Fourgon*, selon la direction que nous avons prescrite plus haut; parce que tout fer non aimanté le devient, si on a soin de le placer à peu près dans la direction du méridien magnétique. Or, en plaçant les barres de fer & le *Fourgon*, comme je l'ai indiqué; elles ne sçauroient s'écarter assez de ce méridien pour ne pas devenir magnétiques, même par leur position. Cependant comme cette position ne con-

vient que pour certains lieux, il faudra dans les autres la varier, selon la variation du méridien magnétique. On peut néanmoins, quelque part que l'on soit, s'en tenir en général à quelques-unes des positions suivantes. On peut placer les barres de fer ou horizontalement du *Nord* au *Sud*, ou horizontalement de l'*Est* à l'*Ouest*, ou enfin verticalement.

Il est à-propos qu'un des bouts du *Fourgon* ou de tel autre morceau de fer dont on se sert pour aimanter les petites lames, soit replié, afin de pouvoir s'en servir pour toucher la lame d'acier, lorsque l'on tient le *Fourgon* ou cet autre morceau de fer, parallèlement aux barres de fer. De plus il faut placer le *Fourgon* sur la lame que l'on veut aimanter, parallèle-

ment à cette lame, & de telle sorte que son extrémité non coudée se trouve au-dessus de la barre de fer qui touche le bout de la lame opposé à celui sur lequel le *Fourgon* porte par sa partie coudée. Cela fait, on aimantera la lame, en allant d'un bout à l'autre toujours du même sens; opération que l'on répétera jusqu'à ce qu'elle ait acquis une vertu suffisante.

Comme il peut arriver que les barres de fer acquierent quelque peu de vertu, en demeurant long-tems dans une même position, (ce qui néanmoins est très-rare) il ne sera pas hors de propos, lorsqu'on s'en servira, de leur donner une direction ou situation semblable à celle qu'elles avoient en premier lieu, & de poser les extrémités, autant qu'on le pour-

ra, de la même manière qu'elles l'étoient dans leur première ſituation. On peut auſſi, lorſqu'elles ſont placées convenablement, leur donner quelques coups avec un marteau un peu peſant, ou encore les faire rougir, & les laiſſer refroidir dans cette ſituation; manière qui eſt la plus certaine de toutes pour leur donner la meilleure vertu directrice.

Outre cette manière de donner à l'acier la Vertu Magnétique par le moyen de trois barres de fer, on peut encore lui en procurer quelque peu, en le limant, en le perçant, ou en le frappant à coups de marteau : mais il faut obſerver que ces diverſes manières d'aimanter l'acier, dépendent, comme la précédente, de la ſituation que l'on donne à la lame d'acier; &

qu'il faut toujours la placer ou dans le méridien magnétique, ou auſſi près de ce méridien qu'il ſera poſſible. En frappant la lame avec un marteau, je lui communiquai, quoiqu'en petite quantité, aſſez de vertu pour pouvoir m'en ſervir avec ménagement; mais ce moyen, quoique le meilleur de ceux que je viens de propoſer, eſt néanmoins plus lent, moins ſûr & moins avantageux que la manière d'aimanter avec trois barres de fer.

METHODE

Pour augmenter la Vertu des Aimans naturels.

LOrſqu'on veut communiquer une Vertu Magnétique à tout corps propre à la recevoir; lorſqu'on

veut changer la direction magnétique d'un Aiman, c'eſt-à-dire, la ſituation de ſes pôles, ou enfin lui ôter toute vertu directrice, afin de lui en donner une toute contraire, toute la difficulté conſiſte à mettre en uſage une force ſuffiſante, & à le faire dans la direction propre.

J'ai déja donné les moyens d'y réuſſir par rapport aux lames d'acier; mais quant aux Aimans naturels, la choſe paroît un peu plus difficile, à cauſe qu'ils ſont trop épais par rapport à leur longueur, & à cauſe ſurtout de certaines inégalités qui ſe trouvent dans la ſubſtance même de l'Aiman, & qui empêchent que les lames qu'on emploie pour l'aimanter, ne puiſſent couler deſſus d'une manière auſſi uniforme que ſur des

lames d'acier. Ce dernier obſtacle expoſe encore davantage les lames qu'on emploie en pareil cas, à ſe nuire les unes aux autres. C'eſt pour cela que dans les différentes expériences faites avec ces lames ſur les Aimans naturels, il faut s'attendre à avoir beſoin de les aimanter de nouveau, dès qu'elles ſont finies. Si l'Aiman naturel dont on veut augmenter la vertu, eſt extrêmement petit & court, il ſuffira d'appliquer à ſes extrémités un nombre conſidérable de lames * en forme de ſupports; mais s'il avoit aſſez de longueur pour pouvoir être aimanté ſelon la *double touche*, aiman-

* Nous n'avons point donné ici de règles pour aſſigner les pôles qu'il convient d'appliquer, & pour diverſes autres choſes auxquelles un Lecteur entendu peut ſuppléer par ce qui a été dit précédemment.

tez-le de cette façon par le moyen de différentes lames que vous appliquerez de tous les côtés à la fois. Si vous voulez faire changer de place aux pôles d'un Aiman, ou changer la position de son axe magnétique, placez vos supports de manière que le centre de leur force se trouve aux deux points que vous avez choisis pour terme du nouvel axe, & aimantez-le selon la *double touche*, & dans cette direction, autant qu'il sera possible. Si l'on veut faire changer de dénomination aux pôles, & mettre celui du *Nord* où étoit celui du *Sud*, & celui du *Sud* où étoit le pôle du *Nord*, supposé que votre Aiman soit assez long, aimantez-le selon la *double touche*, suivant les règles prescrites plus haut, pour changer les pô-

les d'un Aiman artificiel : enſuite donnez-lui des ſupports, & aimantez-le de nouveau avec d'autres lames : mais ſi votre Aiman eſt trop court, appliquez-lui ſeulement des ſupports, en obſervant de les changer deux ou trois fois pendant l'opération ; ou enfin ſervez-vous de la méthode que nous donnerons plus bas.

Comme je n'ai jamais eu occaſion de faire des expériences ſur de grands Aimans, parce que je n'ai jamais eu les matériaux néceſſaires pour cela, je ne puis que vous donner les avis ſuivans qui vous fourniront, à en juger par analogie, les moyens les plus ſûrs d'opérer avec ſuccès.

Pour augmenter la vertu d'un grand Aiman naturel, placez à chacune de

ſes extrémités, au lieu de ſupports, un morceau de fer qui ſoit de la largeur & de l'épaiſſeur de l'Aiman ſur lequel vous voulez opérer, & donnez à chacun de ces morceaux une longueur triple ou quadruple de leur largeur; ou ſans leur donner cette longueur, donnez à l'extrémité qui ne touche pas l'Aiman, trois ou quatre fois autant de largeur que le morceau en aura à l'extrémité qui le touche. Si vous vous ſervez de barres de fer de la longueur dont nous venons de parler, placez d'un côté autant de ſupports, que l'eſpace que vous aurez le permettra. Si vous ne lui donnez pas cette longueur, & que vous vous contentiez d'y ſuppléer, en donnant à un de ſes bouts la largeur que nous venons de preſcrire,

placez vos ſupports au bout le plus large de la barre de fer. Si l'Aiman eſt fort court, cela ſuffira : mais s'il eſt aſſez long pour être aimanté ſelon la *double touche*, aimantez-le de la ſorte.

Si vous voulez faire changer de place aux pôles d'un pareil Aiman, en les écartant de celle qu'ils occupent actuellement; placez vos deux barres de manière que la ligne que vous deſtinez à devenir l'axe de votre Aiman, étant prolongée, les coupe par le milieu dans toute leur longueur. Si vous voulez faire changer de dénomination aux pôles, & placer celui du *Sud* où eſt celui du *Nord*, ou celui du *Nord* où eſt celui du *Sud*, vous le ferez de même, en l'aimantant ſelon la *double touche*, & ſuivant

les règles prescrites pour cet effet ; pourvû que vous puissiez y appliquer une force suffisante ; car plus les lames sont en grand nombre, plus elles sont exposées à se nuire mutuellement ; ce qui donne à cette opération une sorte de difficulté. Après avoir fait changer de dénomination aux pôles, on peut en augmenter la vertu selon les règles prescrites plus haut. S'il arrivoit que vous ne puissiez pas réussir à changer la dénomination des pôles par le moyen de la *double touche*, placez alors votre Aiman, comme nous l'avons dit précédemment, entre deux barres de fer ; & les tenant fermes à la même distance, enlevez l'Aiman, & unissez ces barres par des portans de fer, disposés de façon à ne vous point

embarraſſer, quand vous voudrez remettre l'Aiman à ſa place. Appliquez-y enſuite des ſupports, & en replaçant l'Aiman contre les barres, ôtez les portans de fer qui ſervoient à entretenir la circulation du fluide magnétique. S'il eſt néceſſaire, vous recommencerez cette opération deux ou trois fois, en obſervant chaque fois d'aimanter de nouveau les ſupports.

Si l'Aiman ſur lequel vous venez d'opérer, eſt ſuſceptible de beaucoup de vertu, ſouvenez-vous, en l'armant, de lui donner une armure plus épaiſſe, que ne ſont celles dont on ſe ſert communément; c'eſt le moyen de le rendre plus propre à retenir plus de Magnétiſme. Ayez encore ſoin que les cercles dont on ſe ſervira pour

attacher l'armure, n'empêchent pas de pouvoir appliquer quelque chose aux côtés ou aux extrémités; car c'est le meilleur de tous les moyens pour communiquer aux Aimans courts la plus grande vertu, que de les aimanter avec leurs armures; parce qu'alors ils retiennent beaucoup plus de force.

Enfin si vous avez à opérer sur des Aimans extraordinairement larges, la meilleure méthode est de les partager en différentes lames coupées dans la longueur de la pierre; de les aimanter chacune en particulier, & de les réunir ensuite sous la même armure, selon les règles que nous donnerons plus bas pour les Aimans composés.

DE LA MANIERE d'armer les Aimans artificiels.

ON peut armer les Aimans artificiels ; & ceux qui ſont faits de lames longues & droites, lorſqu'ils ſont gros, levent quelquefois en conſéquence un plus gros morceau de fer : mais en échange ils ne ſont pas ſi bons pour enlever la limaille d'acier, ni pour aimanter des Aiguilles.

On peut pareillement armer les Aimans courbés ; & comme cette courbure rapproche leurs pôles, ils ſont plus propres pour lever par le moyen d'un portant : mais il ne faut pas terminer en pointe les extrémi-

tés des Aimans de cette eſpèce, quand on ſe détermine à les armer, & on peut leur laiſſer en cet endroit la largeur qu'ils ont dans le reſte de la lame. De tous les Aimans courbés, les plus propres à être armés ſont ceux qui ſont faits en forme de cercle, ou en anneau.

On arme encore des lames d'acier fort courtes, de la même façon qu'on arme les Aimans ordinaires : on doit ſeulement prendre garde à ne les aimanter qu'après qu'elles ſeront armées, & à leur donner une armure extrêmement épaiſſe. On peut, pour les aimanter, ſe ſervir de la méthode donnée pour augmenter la vertu des petits Aimans naturels. De pareils Aimans ſont ſupérieurs de beaucoup au commun des Aimans ordinaires ;

ils ſont égaux tout au moins aux Aimans artificiels compoſés dont nous allons parler, & avec cela ils ſont beaucoup moins difficiles à faire, & beaucoup moins couteux.

Pour armer des Aimans artificiels compoſés, on prend pluſieurs lames qui ſoient exactement de la même longueur, & on les réunit enſemble par le moyen d'une armure qui les lie, de façon qu'elles ne faſſent qu'un tout. Chaque lame doit avoir les mêmes dimenſions qu'un Aiman ſimple & non armé. Il faut les aimanter ſéparément, & les mettre dans l'armure auſſi-tôt qu'elles auront été aimantées, tous les pôles de la même dénomination tournés du même côté. L'armure doit être fort épaiſſe, & on doit lui appliquer un portant,

tandis qu'on y met les lames, & il doit y reſter juſques à ce que toutes les lames ſoient placées, & l'opération finie. C'eſt pourquoi il faut avoir ſoin de placer la piéce qui ſert à lier l'armure par le bas, avant que d'y mettre aucune lame. On doit encore obſerver que le portant doit être continuellement appliqué à l'Aiman, excepté lorſqu'on s'en ſert; précaution qui contribuera beaucoup à le conſerver dans toute ſa force, quoique malgré cela on doive s'attendre à la voir diminuer conſidérablement, & même en fort peu de tems.

On peut faire un autre Aiman de la même eſpèce, qui à tout prendre peut être préférable aux précédens. Fixez ſur une planche deux petites barres ou lames de fer qui aient en-

viron trois huitiémes d'un pouce en quarré, & deux ou trois pouces de long, plus ou moins, comme on voudra. Placez-les parallèlement, & à ſix pouces de diſtance l'une de l'autre, y compris leurs épaiſſeurs, de façon qu'elles forment des angles droits avec le bord de la planche, & qu'elles débordent au-delà d'environ un demi pouce : enſuite limez les parties de ces barres qui débordent la planche, & leur ôtez la moitié de leur épaiſſeur, afin que les pans ou faces de leurs extrémités ſoient une fois plus longs que larges, & que leur longueur ſoit parallèle au plan de la planche. Ces pans ou faces doivent être auſſi à angles droits avec ce même plan. On comprend aiſément comment ces barres ſe trouvent pla-

cées parallèlement à la surface de la planche, selon leur longueur, & perpendiculairement selon leur épaisseur. On doit fixer exactement sur cette surface, & selon la position que nous venons de prescrire, ces deux barres. Il faut encore attacher contre le bord de la planche une plaque de cuivre fort mince, qu'on placera entre les deux barres, & qui ira de l'une à l'autre. Cette lame de cuivre doit être mise perpendiculairement à la surface de la planche, & former dans sa largeur des angles droits avec cette même surface. Quand vous aurez besoin d'un Aiman armé, appliquez un portant aux deux bouts des barres qui débordent ; (vous le soutiendrez comme vous pourrez, jusqu'à ce qu'il soit soutenu par la vertu des

des lames que vous placerez enſuite.) Cela fait, aimantez avec ſoin un certain nombre de lames de ſix pouces; placez-les une à une ſur les deux barres, leurs côtés tournés contre ceux de ces barres, & le plat du côté de la plaque de cuivre, leurs pôles de même dénomination étant placés dans le même ſens. Cette plaque eſt pour empêcher que ces petits Aimans ne puiſſent paſſer au-delà de la planche, ou ſe déranger en changeant de ſituation. Après avoir mis un auſſi grand nombre de ces Aimans de ſix pouces que l'eſpace en pourra contenir, couvrez-les d'une piéce de molleton pliée en deux ou trois doubles, ou de quelqu'autre étoffe extrêmement douce & élaſtique. Mettez ſur le tout une planche

qui puiſſe s'attacher avec la planche inférieure, & qui preſſe les Aimans contre les piéces de fer. Un pareil Aiman peut aiſément ſe défaire, autant de fois qu'on aura occaſion de ſe ſervir ailleurs des lames de ſix pouces qui le compoſent, & ſe refaire de même, quand on voudra de nouveau en faire uſage. Au reſte il ne faut pas ſe donner de grands ſoins pour préparer les deux petites barres dont il eſt ici queſtion. Il en eſt de même des lames de ſix pouces; il ſuffit de prendre garde qu'elles ſoient exactement de la même longueur.

DES CORPS
ſuſceptibles de la Vertu Magnétique.

IL n'y a aucun corps qui ſoit auſſi ſuſceptible de la Vertu Magnétique que le fer, ſous quelque forme qu'il ſoit, ou les corps qui ont en eux quelque mêlange de fer.

Ainſi on peut à juſte titre, parmi les corps ſuſceptibles de la Vertu Magnétique, donner la première place au fer & à l'acier.

On placera en ſecond lieu toutes ſortes de mines de fer, la plûpart ſeulement après avoir été purifiées au feu, & quelques-unes même avant. Parmi celles-ci eſt l'Aiman naturel, & diverſes eſpèces de ſable peſant

dont la couleur eſt quelquefois noire & quelquefois obſcure. Les ſables de cette eſpèce qui ſont noirs, ſe trouvent en Portugal, en Italie, en Chine, dans la Virginie, &c. Il y a encore un ſable de couleur obſcure ou de chocolat qui vient de Chine, & qui a les mêmes propriétés que celui dont nous venons de parler.

On peut encore mettre dans la même claſſe ce ſable brun qui ſe trouve mêlé avec l'émeri. L'émeri-même eſt ſuſceptible de la Vertu Magnétique, & ce n'eſt pas ſans fondement qu'on le regarde comme une eſpèce de mine de fer; quoique celui qui eſt le plus dur, & dont on ſe ſert pour polir le verre, &c. paroiſſe moins être un minéral, qu'une eſpèce de caillou ou criſtal appartenant à la mi-

ne: mais ſi cela eſt, ils ſont quelquefois ſi intimement mêlés enſemble, qu'il eſt impoſſible de les ſéparer.

J'ai cependant éprouvé que les parties de l'émeri les plus brunes, telles que ſont celles qui s'attachent à l'Aiman, ſont beaucoup plus friables & d'une couleur plus foncée que le reſte, dont la couleur eſt plus voyante & plus tranſparente. Ainſi celui qui ne s'attache pas à l'Aiman, différe de l'autre, ſoit par ſa dureté, ſoit par ſa couleur. Parmi l'émeri le plus noir il y en a peu de tranſparent; & celui que l'Aiman attire, différe peu de l'autre, ſoit en couleur, ſoit en dureté.

On mettra enfin au rang des corps ſuſceptibles de la Vertu Magnétique, le cuivre d'une certaine eſpèce, &

peut-être même quelques-uns des autres métaux ; mais sur-tout la brique qui a été bien durcie au feu, pourvû qu'elle ne soit pas recuite. Il est probable que toutes ces choses doivent leur magnétisme au fer qui s'y trouve mêlé, quoiqu'en très-petite quantité : mais dans le cuivre cette vertu vient de la pierre de Calamine qu'on dit contenir souvent un peu de fer. On a fait les mêmes observations à l'égard de la plûpart des glaises, en particulier de celle qui est rouge, & dont on se sert pour faire les briques.

MANIERE DE FAIRE des Aimans artificiels avec de la mine de fer.

TOUTES les différentes eſpèces de mines de fer ſont bonnes pour faire des Aimans artificiels, pourvû qu'elles ſoient ſuſceptibles de la Vertu Magnétique. Il faut les ſcier en lames longues, lorſque l'on veut imiter les Aimans artificiels faits avec des lames d'acier; ou en morceaux plus courts, ſi l'on veut en faire qui reſſemblent aux Aimans naturels.

On peut pareillement ſe ſervir du ſable des mines de fer, dont on forme un corps ſolide par le moyen d'un ciment, & auquel ayant donné la forme que l'on juge la plus convena-

ble, on communique enſuite la Vertu Magnétique. Au reſte il faut employer pour conſolider ce corps, le moins de ciment qu'il eſt poſſible ; & le ſable qui eſt le plus propre à retenir la Vertu Magnétique, doit toujours être préféré. La pouſſière de l'éméri eſt fort bonne pour faire de ces ſortes d'Aimans.

AVIS TOUCHANT la manière d'améliorer les Aimans.

ON trouve des Aimans naturels qui ne ſont foibles probablement que parce qu'ils ſont trop épais pour leur longueur. On peut les améliorer en les ſciant dans leur épaiſſeur, en deux ou trois morceaux,

qui deviendront chacune en leur particulier des Aimans plus forts & plus propres à communiquer leur vertu que n'étoit l'Aiman en son entier; il faut seulement les couper parallèlement à l'axe. Comme il peut arriver que parmi ces différens morceaux d'un même Aiman, il s'en trouve quelqu'un qui soit meilleur que les autres, il faut y faire attention avant de les scier, afin qu'en le faisant on n'employe point avec, des parties qui ne soient pas d'une aussi bonne qualité. Parmi les différentes espèces de mine de fer, échauffées ou non, on peut en rencontrer qui paroissent plus propres à retenir la Vertu Magnétique que l'acier même. Si cela arrivoit, coupez la piéce que vous en aurez, en lames d'une bonne

proportion ; vous pourrez en faire des Aimans ſupérieurs à ceux que l'on fait avec des lames d'acier, & vous pourrez vous en ſervir encore pour faire des Aiguilles beaucoup meilleures que celles d'acier. Les meilleurs Aimans naturels ſont peut-être dans le cas de cette eſpèce de mine. Certaines eſpèces de mine de fer peuvent ſe rencontrer encore qui étant fort dures, ne peuvent être aimantées, (en employant même la plus grande force magnétique,) à moins qu'elles ne ſoient réduites en particules fort petites comme du ſable ; & il y en a peut-être auſſi qui, incapables d'être aimantées ſous cette forme avant ou après avoir été chauffées, pourroient l'être lorſqu'elles ſont expoſées à un feu violent.

Celles-ci (s'il y en a de telles) auroient beaucoup de force pour conſerver la Vertu Magnétique, & feroient (en ſe ſervant de la méthode indiquée pour faire des Aimans de ſable magnétique) d'excellens Aimans, incapables de perdre de leur vertu par le tems.

La ſeule circonſtance à obſerver, c'eſt qu'il faut les faire pendant que le ciment eſt chaud, afin que les petits grains de ſable aient la liberté de prendre l'arrangement convenable à la Vertu Magnétique.

On a déja inſinué que l'huile de lin pourroit être bonne pour rendre l'acier plus propre à retenir la vertu qu'on lui a communiquée: c'eſt pourquoi il faut, après l'avoir trempé, le laiſſer tremper dans l'huile de lin,

ou dans quelqu'autre eſpèce d'huile qui peut-être ſera auſſi bonne.

Il ne faut donc, pour rendre extrêmement magnétique un morceau d'acier, pour lui communiquer la propriété de conſerver long-tems ſon magnétiſme, & lui donner en cela une ſupériorité ſur l'acier ordinaire, il ne faut, dis-je, que le laiſſer tremper pendant long-tems dans l'huile. On peut aimanter très-fortement un anneau d'acier, le fluide magnétique y circulant continuellement, & cet anneau continuera long-tems avec cette grande vertu, par la même raiſon qu'un Aiman a toujours plus de vertu vers le milieu qu'aux extrémités. Après qu'on aura fait tremper cet anneau dans l'huile le tems requis, on pourra le couper pour en faire deux Aimans demi circulaires.

DIVERS USAGES de l'Aiman.

OUTRE l'avantage qui conſiſte à ſe ſervir de l'Aiman pour communiquer aux Aiguilles la Vertu Magnétique, article d'où dépend tout l'art de la Navigation, on peut encore en retirer pluſieurs autres.

1°. On s'en ſert pour découvrir les mines de fer. Car, comme nous l'avons remarqué, ce minéral, ſoit avant, ſoit après avoir paſſé par le feu, attire l'Aiman; quoique quelquefois il ait beſoin d'avoir été expoſé avant, pluſieurs heures au feu. (Il eſt pourtant certain qu'une Aiguille placée ſur un endroit où l'on ſoupçonne une mine de fer, peut, par

quelque légère attraction, ſervir à fixer ce doute.) Un fort Aiman bien ſuſpendu & dont on ſe ſert comme d'une Aiguille, (étant ce qu'il y a de plus ſenſible à une petite attraction,) eſt ce qu'il y a de meilleur pour cet uſage.

2°. On peut encore s'en ſervir pour découvrir promptement, & ſéparer ſans peine des particules de fer, ou d'acier, qui ſe trouveroient mêlées avec des particules de corps étrangers, & ſur-tout pour ſéparer des particules de fer ou d'acier qui ſeroient mêlées dans la limaille des autres métaux.

3°. Enfin on peut par le moyen de l'Aiman connoître la bonté d'un outil, & diſtinguer s'il eſt véritablement d'acier, ou ſeulement de fer

trempé en paquet; parce que l'acier acquerra beaucoup de Vertu Magnétique, tandis que le fer n'en acquerra que très-peu.

FIN.

MANIERE

MANIERE
DE FAIRE
DES AIMANS
ARTIFICIELS,
SANS SE SERVIR
DES NATURELS;

Communiquée à la Société Royale par JEAN CANTON, Maître-ès-Arts, & Membre de cette Société; publiée à Londres en 1751. & traduite de l'Anglois.

Pendant l'Impreſſion de la Traduction du Traité de M. Michell, on a eu connoiſſance du petit Ouvrage de M. CANTON. *On a cru faire plaiſir au Public d'en joindre ici la Traduction.*

MANIERE
DE FAIRE
DES AIMANS
ARTIFICIELS.

DANS l'Assemblée de la Société Royale du Jeudi 17. Janvier 1750. Monsieur le Président rapporta que Monsieur *Jean Canton*, l'un des Membres de cette Société, qui s'étoit appliqué pendant longtems & avec beaucoup de soin, à faire des expériences de Physique de toute espèce, avoit, parmi ces différentes tentatives, tâché de communiquer une grande Vertu Magné-

tique à des barreaux d'acier trempé de tout ſon dur; & qu'il y avoit ſi bien réuſſi, qu'il n'avoit ni vû, ni entendu parler de barreaux du même poids, ou des mêmes dimenſions que les ſiens, qui fuſſent plus vigoureux; & que même il les aimantoit au point qu'il ne les croyoit pas ſuſceptibles d'acquérir une plus grande vertu. Il ajouta que M. Canton étoit actuellement en état, & prêt à faire voir à la Compagnie quelques-unes de ſes expériences, à lui montrer ſon procédé, & la manière dont il s'y prenoit pour faire ſes Aimans; manière par laquelle il pouvoit dans une demie heure de tems, aimanter ſix barreaux d'acier trempé, exempts auparavant d'aucune Vertu Magnétique, & leur communiquer cepen-

dant la plus grande vertu poſſible. De plus, que tout cela ſe faiſoit ſans le ſecours d'aucun Aiman, ſoit naturel, ſoit artificiel.

Le Préſident remit alors au Sécretaire le Diſcours ſuivant, contenant dans les propres termes de M. Canton, la deſcription complette de ſon procédé, & les inſtructions néceſſaires pour qu'une autre perſonne puiſſe faire des Aimans ſemblables aux ſiens.

Enſuite de ceci, M. Canton fit voir lui-même à la Compagnie ſes expériences principales, telles qu'elles ſont décrites dans ſon Diſcours, & elles réuſſirent au point que tout le monde en fut fort ſatisfait. Mais comme il craignoit que l'impreſſion que lui faiſoient tant de Perſonnes

reſpectables, ne le troublaſſent dans ſes expériences, ou ne l'empêchaſſent de communiquer à ſes barreaux une vertu auſſi forte que celle qu'il leur communiquoit ordinairement, il pria qu'on s'en rapportât pour le détail de ces expériences, à ce que M. le Préſident en avoit déja vû, & dont il avoit pris une note quelques jours auparavant. M. le Préſident rapporta là-deſſus les faits ſuivans, en déclarant qu'il le faiſoit avec toute la préciſion dont il étoit capable.

1°. Qu'ayant été chez M. Canton, accompagné de M. Ellicott, de la Société, il lui avoit vû communiquer la Vertu Magnétique (de la manière preſcrite dans ſon Diſcours) à ſix lames ayant les dimenſions qui y ſont rapportées, & peſant en gé-

néral une once trois quarts *Poids de Troy*; que ces lames avant l'opération n'avoient pas la plus petite Vertu Magnétique, n'attirant une aiguille aimantée ni par un bout ni par l'autre; & que cependant, après avoir été aimantées, quelques-unes d'entre elles levoient par une de leurs extrémités, en plein & d'une manière non équivoque, 28 onces *Poids de Troy*; enfin que l'opération de les aimanter tint aux environs d'une demie heure.

2°. Que M. Canton lui avoit montré en même tems deux grands barreaux de près d'un demi pouce en quarré, de dix pouces & demi de long, & pesant près de dix onces douze *penny weight*; & que ces barreaux, à ce qu'on lui dit dans le mê-

me tems, avoient été, *mutatis mutandis*, aimantés de la même manière que les lames. Qu'à la vérité il n'avoit pas été préſent lorſqu'on leur avoit communiqué leur vertu; mais qu'il avoit vû un eſſai de leur force par lequel un d'entre eux ſoutint devant lui, par l'une de ſes extrémités, ſoixante & dix-neuf onces & neuf *penny weight*.

3°. Qu'on lui avoit auſſi montré un Aiman d'acier plat & demi circulaire, peſant une once & treize *penny weight*, lequel leva en ſa préſence, par le moyen d'un portant appliqué à ſes deux bouts, quatre-vingt-dix onces, *Poids de Troy*.

4°. Que M. Canton lui dit auſſi en même tems de quelle manière on pouvoit en peu de tems enlever la

Vertu

Vertu Magnétique à un de ſes barreaux quelconques, & qu'il lui en avoit vû faire l'expérience. Que de plus M. Canton avoit changé devant lui les pôles d'un Aiman naturel, en le plaçant, dans une direction renverſée, entre les pôles *contraires* de deux de ſes grands barreaux poſés à quelque diſtance l'un de l'autre dans une même ligne; & qu'il l'avoit fait même ſans que les barreaux touchaſſent l'Aiman, en le plaçant ſeulement entre eux à une diſtance d'un quart de pouce de l'un & de l'autre.

MANIERE

De faire des Aimans artificiels infiniment ſupérieurs aux naturels, & cependant ſans le ſecours de ceux-ci.

PRENEZ une douzaine de lames, dont ſix d'acier non trempé aient trois pouces de long, un quart de pouce de large, & un vingtième de pouce d'épais, avec deux morceaux de fer de même largeur & épaiſſeur que ces lames, mais de la moitié plus courts; & les ſix autres d'acier trempé de tout ſon dur, aient chacune cinq pouces & demi de long, & trois vingtièmes de pouce d'épais, avec deux morceaux de fer, préciſément de même par rap-

port à ces lames, que les deux premiers par rapport aux leurs. Il faut de plus que toutes ces lames soient marquées tout autour, vers l'une de leurs extrémités.

Prenez un Fourgon & des Pincettes, (*V. Pl. III. fig.* 1.) plus ils sont grands, plus il y a long-tems qu'on s'en sert, & meilleurs ils sont. Tenez le Fourgon verticalement entre vos genoux : placez vers son sommet l'une des lames d'acier non trempé, de façon que son extrémité marquée soit tournée en bas; & afin qu'elle ne puisse pas glisser, serrez-la fortement contre le Fourgon, au moyen d'une soie que vous passerez dessus, & que vous tiendrez de la main gauche. Ensuite prenez les Pincettes de la main droite un peu au-dessous du mi-

lieu, & les tenant presque verticales, frottez la lame avec leur extrémité inférieure, en allant toujours du bas en haut. Cette opération réitérée une dixaine de fois sur chacun des côtés de la lame, lui donnera une Vertu Magnétique suffisante pour soutenir une petite clef par l'extrémité marquée, extrémité qui (si la lame étoit suspendue horizontalement sur un pivot) tourneroit vers le *Nord*; raison pour laquelle on l'appelle pôle du *Nord*, & l'autre extrémité, pôle du *Sud*.

Ayant communiqué de cette manière la Vertu Magnétique à quatre de ces lames d'acier non trempé, couchez les deux autres parallèlement sur une table (*Voyez Pl. III. fig.* 2.) entre les deux morceaux de

fer qui leur appartiennent, de façon que ces deux lames ſoient diſtantes l'une de l'autre d'un quart de pouce, & que le pôle du *Nord* & le pôle du *Sud* de chacune d'elles repoſent contre le même morceau de fer. Enſuite prenez deux des quatre lames déja aimantées: placez-les enſemble, en ſorte qu'elles forment comme une ſeule lame d'une double épaiſſeur, le pôle du *Nord* de l'une répondant au pôle du *Sud* de l'autre; & poſez les deux autres deſſus les premieres, tellement qu'il ſe trouve deux pôles du *Sud* & deux pôles du *Nord* enſemble. Enfin entre l'une des deux extrémités de ces lames, mettez une groſſe épingle pour ſéparer le pôle du *Nord* du pôle du *Sud*; & cette extrémité étant tournée en bas, pla-

cez les lames perpendiculairement ſur le milieu d'une des lames horizontales, de ſorte que le pôle du *Nord* de celle-ci réponde au pôle du *Sud* des verticales. Tout étant ainſi diſpoſé, faites gliſſer celles-ci quatre ou cinq fois ſur la lame horizontale, en allant & venant d'un bout à l'autre; & les ôtant enſuite de deſſus cette lame par le milieu, répétez la même opération ſur l'autre; après quoi retournez-les toutes les deux, & frottez-les de même ſur l'autre côté. Ceci étant fait, ôtez ces deux lames d'entre les morceaux de fer; ſubſtituez à leur place les deux les plus extérieures des verticales, & faites des deux lames verticales reſtantes, & des deux horizontales, un faiſceau tout ſemblable au premier,

en obſervant ſeulement que les premieres verticales ſoient alors les plus extérieures : enſuite de quoi vous frotterez avec celles-ci, comme auparavant, les deux autres que vous venez de placer horizontalement. Vous répéterez ce procédé juſqu'à ce que chacune des barres ait été touchée quatre ou cinq fois ; ce qui leur donnera une très-grande Vertu Magnétique. Pour aimanter avec ces lames celles d'acier trempé, diſpoſez-les toutes les ſix, comme les quatre verticales, (*Voyez Pl. III, fig.* 3.) & frottez ou touchez ſucceſſivement avec ces lames quatre de celles d'acier trempé, placées horizontalement, comme ci-deſſus, entre leurs morceaux de fer, à une diſtance l'une de l'autre d'un quart de pouce.

Ayant ainſi communiqué à ces lames d'acier trempé une Vertu Magnétique ſuffiſante, laiſſez les autres, & ſervez-vous de celles-là pour aimanter, ſelon la méthode précédente, (*Voyez Pl. IV. fig* 1.) les deux qui reſtent. On remarquera cependant qu'il ne faut ſéparer par en bas les lames verticales d'acier trempé, que lorſqu'elles ſont ſur la lame horizontale, & les rapprocher l'une contre l'autre avant de les en ôter; de plus, que leur intervalle doit être de deux dixiémes de pouce. Tout ceci étant obſervé, on procédera, ſelon ce qui a été dit plus haut, juſqu'à ce que ces ſix lames aient été touchées deux ou trois fois. Comme la *touche* verticale ne communique pas aux lames toute la Vertu Ma-

gnétique dont elles ſont ſuſceptibles, il faut, pour le faire, les poſer parallèlement, comme ci-deſſus, entre leurs morceaux de fer, (*Voyez Pl. IV. fig. 2.*) & les frotter avec deux autres lames poſées horizontalement, ou à peu près; leſquelles lames on tire en même tems, en partant du milieu, l'une par ſon pôle du *Nord* ſur la partie *Sud* de la lame couchée, l'autre par ſon pôle *Sud* ſur la partie *Nord* de cette lame. On répétera la même opération juſqu'à trois ou quatre fois ſur chacun des côtés de cette lame, en obſervant de reporter toujours au milieu la lame horizontale, ſans toucher l'autre. Par ce moyen la lame couchée acquiert la plus grande Vertu Magnétique qu'elle ſoit ſuſceptible d'acquérir; ce que l'on

prouve par l'impoſſibilité où l'on eſt de lui en communiquer davantage, ſoit en l'aimantant par la *touche* verticale avec un plus grand nombre de lames, ou par la *touche* horizontale avec des lames qui aient plus de vertu. Toute cette opération peut ſe faire en une demie heure, & on peut communiquer à chacune de ces lames, ſi elles ſont bien trempées, * une aſſez grande Vertu Magnétique

* Le Taillandier dont je me ſuis le plus ſervi, & dont les lames l'ont emporté conſtamment ſur toutes les autres, les trempe de la manière ſuivante : Il met une quantité ſuffiſante de cuirs de vieux ſouliers coupés en très-petits morceaux, dans une poële d'un pouce de profondeur au moins, un peu plus longue que les lames, & aſſez large pour pouvoir en contenir deux à côté l'une de l'autre ſans qu'elles ſe touchent, ou qu'elles touchent la poële. Il la remplit enſuite preſque à moitié de ces morceaux de cuirs ſur leſquels il poſe les deux lames, ayant auparavant attaché au bout de chacune un petit fil d'archal, pour pouvoir les tirer de la poële lorſqu'elles ſont

pour qu'elles portent un poids de 28 onces *Troy*, & même davantage. Lorſqu'une fois ces lames ſont bien aimantées, elles en aimantent d'autres trempées & toutes ſemblables, auſſi fortement qu'elles peuvent l'être, en moins de deux minutes. C'eſt pourquoi elles peuvent ſatisfaire à tous les beſoins que l'on en a, ſoit pour la Marine, ſoit pour la Phyſique expérimentale, beaucoup mieux que les Aimans naturels qui, comme on ſçait, ne ſont pas aſſez vigoureux pour aimanter des lames trempées. Ces lames conſervent très-

rouges. Ceci fait, il remplit entiérement la poële de morceaux de cuirs, & la met ſur un feu modéré, en la couvrant & l'entourant de charbon. La poële étant d'un rouge un peu plus que ceriſe, il l'entretient dans cette chaleur pendant une demie heure; enſuite de quoi il trempe tout d'un coup les lames dans une grande quantité d'eau froide.

bien leur vertu, en les mettant dans un Etui, (*Voyez Pl. IV. fig. 3.*) de façon que les deux pôles de même nom ne ſe trouvent point enſemble, & que les deux morceaux de fer ſoient couchés deſſus comme une lame de plus.

FIN.

EXTRAIT DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences.

Du 4. Septembre 1751.

MESSIEURS DUHAMEL & CLAIRAUT, qui avoient été nommés pour examiner un Ouvrage du P. RIVOIR, Jésuite, contenant la *Traduction du Traité de M.* MICHELL *d'Oxford, sur les Aimans artificiels*, celle d'une *Brochure* publiée par M. CANTON, sur la même matière, & une *Préface*, dans laquelle il donne un Extrait historique de ce qui a été fait en Hollande & en France sur ces Aimans, & sur les Barreaux Magnétiques, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé qu'il y avoit lieu de croire que le Public verroit avec plaisir tout ce qui avoit été fait sur cette matière rassemblé dans un même Ouvrage : en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris le 9. Décembre 1751. *Signé*, GRANDJEAN DE FOUCHY, Sécrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

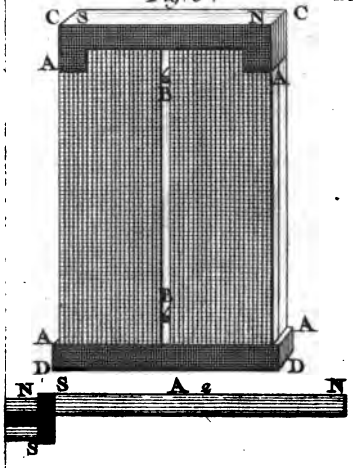
LOUIS par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlément, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége pour l'impression de leurs Ouvrages : A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, nous leur avons permis & permettons par ces Présentes de faire imprimer, par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & généralement tout ce que ladite Academie voudra faire paroître, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caractères, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes ; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés il puisse en être im-

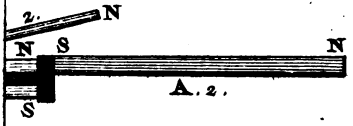
primé d'autres qui ne ſoient pas de ladite Académie : faiſons défenſes à toutes ſortes de perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance ; comme auſſi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter leſdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, ſous quelque prétexte que ce puiſſe être, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit deſdits Expoſans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans ; dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel Dieu de Paris, & l'autre tiers auſdits Expoſans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & interêts ; à la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément aux Réglemens de la Librairie ; qu'avant de les expoſer en vente, les Manuſcrits ou Imprimés qui auront ſervi de copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages, ſeront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur Daguesseau, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres, & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur Da-

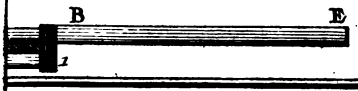
GUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans & leurs ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin desdits Ouvrages : soit tenue pour dûement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amez, féaux Conseillers & Sécrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant Clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce conraires ; CAR tel est notre plaisir. DONNE' à Paris le dix-neuviéme jour du mois de Mars, l'an de grace mil sept cens cinquante, & de notre Régne le trente-cinquiéme. Par le Roi en son Conseil. MOL.

Regiſtré ſur le Regiſtre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 430. fol. 309. conformément au Reglement de 1723, qui fait défenſes, article 4. à toutes perſonnes, de quelque qualité qu'elles ſoient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire afficher aucuns Livres pour les vendre, ſoit qu'ils s'en diſent les Auteurs ou autrement ; à la charge de fournir à la ſuſdite Chambre huit Exemplaires de chacun, preſcrits par l'art. 108. du même Réglement. A Paris le 5. Juin 1750. Signé, LE GRAS, Syndic.

Fig. 5.







Pl. II.

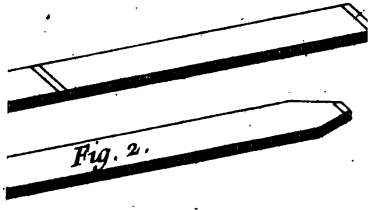


Fig. 2.

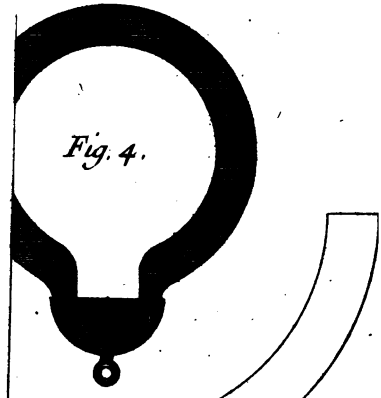


Fig. 4.

Fig. 5.

UNIV. OF MICH.

Fig. 2.

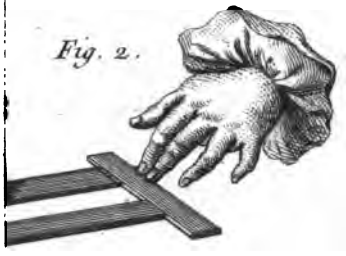
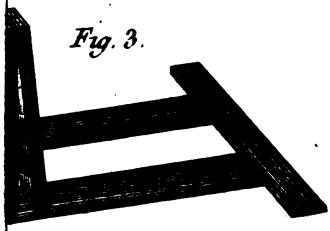
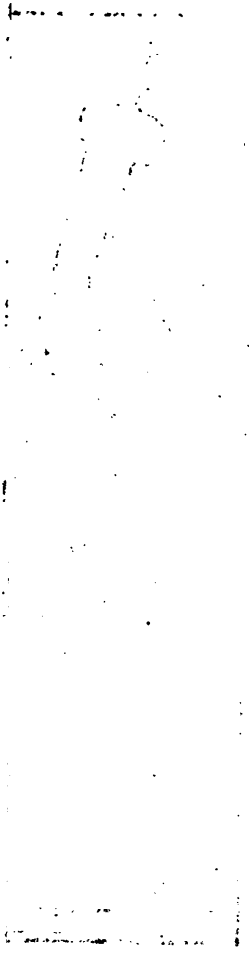



Fig. 3.